





**INVESTIGAR EN DISEÑO CURRICULAR**  
**Redes de docencia en el Espacio Europeo**  
**de Educación Superior**

M. A. Martínez Ruiz y V. Carrasco Embuena (Edits.)  
ICE-Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea  
Universidad de Alicante



Esta publicación no puede ser reproducida, ni totalmente ni parcialmente, ni registrada, ni transmitida por un sistema de recuperación de información, ya sea fotomecánico, electrónico, por fotocopia o cualquier otro medio, sin el permiso previo de los propietarios de copyright.

© del texto: Los autores

© de esta edición: Editorial Marfil, S.A.  
C/ San Eloy, 17 • 03804 Alcoy  
Tel.: 96 552 33 11 • Fax: 96 552 34 96  
e-mail: editorialmarfil@editorialmarfil.com

Universidad de Alicante  
Campus de Sant Vicent del Raspeig  
03080 Alicante

Foto portada: M<sup>a</sup> Ángeles Martínez Ruiz

I.S.B.N.: 84-268-1183-3

Depósito legal: A-467-2005

Fotomecánica, fotocomposición e impresión:  
Artes Gráficas Alcoy, S.A. • San Eloy, 17 • 03804 ALCOY



# ÍNDICE

<b>1. La investigación basada en el diseño y el diseño del crédito europeo</b>	7
M <sup>a</sup> . A. Martínez Ruiz y N. Sauleda Parés	
<b>2. Investigar en diseño curricular. Redes de docencia en el Espacio Europeo de Educación Superior</b>	23
V. Carrasco Embuena y C. Lapeña Pérez	
<b>3. Aportaciones al diseño curricular: guías docentes de las asignaturas</b>	
<b>3.1. Análisis y valoración de resultados del desarrollo de una guía ECTS en un curso de posgrado</b>	31
M <sup>a</sup> . C. Cardona Moltó; E. Chiner Sanz	
<b>3.2. E3TOOL: Hacia el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Herramientas de apoyo la planificación docente para la implantación de las directrices de Bologna en la Universidad de Alicante</b>	63
M. Saiz Noeda; P.J. Ponce de León; J.L. Verdú Más; J.L. Vicedo González	
<b>3.3. Las redes de investigación en docencia universitaria en el proceso de convergencia de créditos europeos. Un ejemplo práctico: elaboración de una guía docente de “Fundamentos Históricos y Antropológicos de Enfermería”</b>	95
J. Siles González; C. Solano Ruiz; M. Castell Molina; M.A. Fernández Molina; M. Núñez del Castillo; M. Rizo Baeza; E. Ferrer Hernández; I. Casabona Martínez; M <sup>a</sup> .J. Muñoz Reig; M. Salazar Agulló	
<b>3.4. El aprendizaje partiendo de situaciones simuladas: una alternativa educativa</b>	117
L. Cibanal Juan; J. M. Domínguez Santamaría; M <sup>a</sup> F.Vizcaya Moreno; P. Fernández Sánchez; M <sup>a</sup> . T. Ruiz Royo; R. M <sup>a</sup> Pérez Cañaveras; E. M <sup>a</sup> . Gabaldón Bravo; R. Casanova Valero; J. L. Jurado Moyano; M <sup>a</sup> . J. Vila Ripoll; M <sup>a</sup> J. Pérez Mora	
<b>3.5. Elaboración de una guía docente para la asignatura de Dirección Estratégica de la Empresa</b>	129
E. Claver Cortés; M <sup>a</sup> . D. López Gamero; B. Marco Lajara; J. F. Molina Azorín; J. Pereira Moliner; E. Pertusa Ortega; D. Quer Ramón; P.C. Zaragoza Sáez	
<b>3.6. En-red-ados con el Trabajo Social: una experiencia de convergencia educativa europea en el segundo curso de la Diplomatura en Trabajo Social de la Universidad de Alicante</b>	153
N. de Alfonso Hartmann; V.M. Giménez Bertomeu; A. Lillo Beneyto; J. Lorenzo García; M <sup>a</sup> T. Mira-Perceval Pastor; J.R. Rico Juan	
<b>3.7. Diseño de una guía docente para la asignatura Matemática Discreta del primer curso de Ingeniería Informática adaptada al sistema de créditos ECTS</b>	169
J. Arnal García; R. Bernabeu Rico; J. J. Gomis Castelló; V. Migallón Gomis; J. Penadés Martínez; S. Ramon	
<b>3.8. Desarrollo de metodologías docentes para las asignaturas Experimentales en el Área de Conocimiento de Química Analítica. Adecuación de los programas a la normativa de Convergencia Europea</b>	213
L. Gras García; G. Grindlay Lledó; A. Jiménez Migallón; S.E. Maestre Pérez; J. Mora Pastor; M.S. Prats Moya; J.L. Todolí Torró	

<b>4. Valoración del tiempo y esfuerzo que emplean los estudiantes para conseguir los objetivos de aprendizaje</b>	
<b>4.1. Integración de las TICs en el practicum de la titulación de Maestro Especialista en Educación Física. Valoración de la web TUSPR@CTICAS desde la perspectiva de los alumnos</b>	237
J. E. Blasco Mira; R. Roig Vila; J. A. Pérez Turpín; S. Grau Company; J. Carrió García; E. Andreu Cabrera	
<b>4.2. Experiencia práctica de valoración docente: tiempo y esfuerzo de aprendizaje del alumno</b>	267
R. Andreu Guerrero; S. de Juana Espinosa; J.A. Fernández Sánchez; E. Manresa Marhuenda; L. Rienda García; V. Sabater Sempere; J.J. Tarí Guilló; J. Valdés Conca	
<b>4.3. Valoración del esfuerzo y el tiempo de aprendizaje en la asignatura Matemática Discreta de las Ingenierías Informáticas</b>	287
J. Arnal García; R. Bernabeu Rico; J. J. Gomis Castelló; V. Migallón Gomis; J. Penadés Martínez; S. Ramon	
<b>4.4. Dedicación del alumnado de Ingeniería Química a la asignatura de Expresión Gráfica</b>	307
I. Sentana Gadea; M <sup>a</sup> C. Díaz Ivorra; R. Tomás Jover; M <sup>a</sup> T. Pérez Carrión; E. Sentana Cremades; S. García García; E. Chordá Saez	
<b>4.5. Los créditos ECTS en la enseñanza de la asignatura “Programación en Internet”</b>	325
J. Aragonés Ferrero; S. Luján Mora	
<b>5. Diseño e implementación de metodologías adaptadas al EEES. Aportaciones al diseño de la acción tutorial</b>	
<b>5.1. Innovación pedagógica y aplicación de créditos ECTS a la enseñanza experimental en Química Analítica, aplicada a la asignatura troncal “Experimentación en Química Analítica”</b>	353
A. Canals Hernández; C.E. Domini; N.O. Grané Teruel; M.L. Martín Carratalá; J.C. Sánchez Melero; J.M. Santiago Pérez	
<b>5.2. El portafolio discente como método de aprendizaje autónomo</b>	375
A. Bia Platas; M. Carrasco Andrino; M. Jiménez Delgado; A. Montes Fernández; M. Moreno Seco	
<b>5.3. Adaptación problematizada de asignaturas troncales de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, con especialidad en Sonido e Imagen</b>	393
M. Romá Romero; B. Pueo Ortega; J. Escolano Carrasco; J. M. López Sánchez; T. Martínez Marín; J. D. Ballester Berman	
<b>5.4. Calidad de la enseñanza y espacio tutorial: modelos tutoriales en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior</b>	421
J. Mira Grau; A. Bellido Alonso; F. J. Domínguez Alonso; M <sup>a</sup> J. Escartín Caparros; R. Mohedano Menéndez; M. Palomar Villena; J. Rebollo Alonso	

# 1. LA INVESTIGACIÓN BASADA EN EL DISEÑO Y EL DISEÑO DEL CRÉDITO EUROPEO

M<sup>a</sup> A. Martínez Ruiz y N. Sauleda Parés

*Universidad de Alicante*

## 1. LA RELEVANCIA DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

La esperanza mundial referida a que los conflictos entre las naciones se resuelvan cada día más en el seno del marco legislativo -modelo europeo- y cada día menos a través de la imposición por la fuerza de identidades -modelo americano- (Leonard, 2005; Rifkin, 2005), depende de la constitución de una Europa culturalmente diversa, pero fuertemente comprometida con los valores de equidad, libertad, democracia y innovación. A su vez, la constitución de esta Europa compleja y auténticamente solidaria presupone la creación de una red de universidades capaz de poner en efecto una educación centrada en un desarrollo personal profundamente humano y en la generación de una identidad social intensamente cívica. Asimismo, la universidad europea debe ser capaz de interconectar efectivamente un sistema de redes de investigación que de respuesta apropiada al proceso de perpetua innovación que vivimos y esto debe hacerlo desde una postura profundamente ética.

El nuevo horizonte de expectativa europeo es ya hoy una realidad que está generando un renovado escenario de oportunidad de re-delineamiento y transformación de la institución universitaria. Desde la inmersión en esta dinámica de re-creación, la Universidad de Alicante se ha seriamente comprometido con el propósito de definir las nuevas metas educativas propias, en el marco de educación terciaria europeo y, en última instancia, está empeñada en avanzar en el objetivo de poner en acción en las aulas, laboratorios y seminarios una docencia de calidad. Paralelamente, la citada Universidad trabaja intensamente en el pro-

yecto de impulsar una investigación de primera línea. En ambos casos, la meta final es producir docencia e investigación de relevancia a nivel local y global.

En el ámbito de la educación, el problema de cuáles deben ser los conocimientos, actitudes y destrezas de los graduados en prospectiva es complejo (MECD, 2005). En el transcurso de los tiempos las líneas educativas de las universidades han ido variando. Así, en los orígenes de la universidad, cuando estas instituciones estaban ligadas a las iglesias hubo un consenso en que el desarrollo de la personalidad moral del individuo debía ser el propósito primario. Posteriormente, a medida que el carácter de las instituciones fue más secular, la educación moral disminuyó y aumentó la propensión hacia la producción y transmisión de conocimiento práctico [La universidad profesionalizada ha ido incorporando estudios diversos: derecho, medicina, ingeniería, economía, profesorado y otras profesiones]. Últimamente, la historia reciente de la denominada, educación superior<sup>1</sup> está siendo contada como una de democratización; si bien es necesario enfatizar que la búsqueda de la equidad no ha terminado y siguen siendo necesarias acciones afirmativas a favor de los estudiantes con desventajas económicas, físicas o derivadas de la etnia. Aquí y ahora, desde el reconocimiento de las importantes aportaciones de las universidades, queremos recordar que siguen requiriéndose muchos esfuerzos para garantizar que los alumnos actuales participen en una educación mejor que la de los que les precedieron.

La urgencia del problema educativo ha quedado inscrita en la denominada paradoja cruel: los mejores resultados en las facultades supone una dedicación inferior de la institución educativa a la docencia de los futuros graduados. Esta tendencia es clara en Estados Unidos, allí Kirp (2005), a partir de los datos de la *New York University*, constata que las tres cuartas partes de la docencia de los estudios de grado es responsabilidad de profesores adjuntos a tiempo-parcial. Sin intentar extrapolar a nuestras universidades los datos anteriores, sí queremos insistir en la necesidad de que la docencia es un elemento esencial de la universidad que debe ser cuidadosamente atendido. Desde la asunción de que la docencia cuenta, el Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante han diseñado y articulado un programa de constitución de redes de profesores para la investigación de los problemas educativos auténticos.

## **2. INVESTIGAR EN DISEÑO CURRICULAR**

“El sistema educativo puede ser descrito como abierto, complejo, no lineal, orgánico, histórico y social. Incorpora los valores y problemas de la sociedad que lo apoya y le establece sus objetivos” (Kelly, 2003, p. 3). Las características

---

1 ¿Implica esta denominación que la educación secundaria es inferior?

de este sistema influyen poderosamente en la tipología de la investigación requerida. Frecuentemente, se observa que un diseño de investigación poco adaptado lleva a que los resultados se muestren poco aplicables a los contextos para los que se pretendía que eran válidos, lo que determina investigaciones ajenas a las problemáticas de la práctica docente. En la búsqueda de una investigación adecuada a la complejidad de los contextos educativos, uno de los marcos paradigmáticos con mayor coherencia es el denominado investigación basada en el diseño curricular, *Design-Based Research* (The Design-Based Research Collective, 2003<sup>2</sup>). La investigación basada en diseño curricular se identifica como aquella que unifica al sistemático diseño de ambientes de aprendizaje con la consecuente experimentación. El objetivo primordial de la investigación es crear conocimiento útil, *usable knowledge* (Lagerman y Shulman, 2002). El diseño de contextos, estrategias y materiales docentes para situaciones, condiciones y contextos definidos pretende evitar la pérdida producida en la transferencia de generalizaciones. Las principales atribuciones de la investigación basada en diseño pueden sintetizarse, en primer lugar, en que el objetivo no es buscar prototeorías docentes para orientar la práctica sino diseñar ambientes de aprendizaje que puedan constituirse posteriormente como perspectivas conceptuales de orientación transferibles. La segunda atribución que la caracteriza pasa por el contemplar la necesaria iteración del diseño; se necesitan diversos ciclos de investigación -diseño, implementación, revisión e iniciación de un nuevo proceso de confirmación o cambio- para alcanzar las conclusiones. La comprensión de las variables vitales y dinámicas que afectan al fenómeno de la relación docente hace imprescindible que las fases de diseño e experimentación transcurran convergentes y se realimenten mutuamente, ancladas ambas en los escenarios de práctica. El aula, los materiales y las estrategias metodológicas que reunifican docencia y aprendizaje son los escenarios de análisis de los diseños.

Los proyectos de investigación que durante cuatro cursos académicos han ido desarrollando las redes de profesores en la Universidad de Alicante, consideramos que, en términos generales, se pueden incluir en la modalidad de investigación citada, ya que las metodologías de investigación aplicadas han surgido por adecuación a las características del propio contexto, las aulas universitarias. En los objetivos de las indagaciones de los profesores universitarios, tanto en los casos de planificación curricular como en los de desarrollo de materiales o innovaciones estratégicas, se ha perseguido la facilitación del aprendizaje del alumno. El análisis de los proyectos llevados a cabo por las distintas redes de profesores muestra en que forma los procesos iterativos han funcionado; en especial,

---

2 El colectivo de investigación basada en diseño está formado por E. Baumgartner, P. Bell, S. Brophy, C. Hoadley, y otros seis profesores, todos ellos pertenecientes a universidades norteamericanas.

en los proyectos de guías docentes, de los que en este primer volumen se ofrecen varios ejemplos, y que irán apareciendo en sucesivas ediciones, volúmenes II y III. El diseño de guías docentes se realiza en base a elaboraciones tentativas en proceso continuo de cambio, en forma alguna constituyen modelos cerrados. Los diseños se presentan contextualizados por materias o asignaturas, en este momento sujetas al cambio de planes y a la normativa europea. Estos diseños de guías han de contemplarse como esbozos de reflexión, coordinación y ensayos innovativos para la implementación. La práctica nos dará la información adecuada para aplicar los procesos de rediseño y cambio.

Estas redes de profesores, que entrelazadas constituyen una importante malla de investigación educativa, han abordado el estudio de distintas problemáticas curriculares, pero inequívocamente el enfático primero ha sido la investigación del diseño de guías docentes. Este énfasis en el delineamiento curricular se justifica, entre otras razones, por la relevancia que tiene el diseño en la investigación educativa. Así, Ann Brown (1992) y Allan Collins (1999), entre otros, han adoptado las metáforas y métodos del diseño y la ingeniería para realizar investigaciones educativas. En particular, la *design-based research* constituye un paradigma emergente para la investigación en el marco del sistema educativo (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer y Schauble, 2003; The Design-Based Research Collective, 2003).

En síntesis, los proyectos de la malla de investigación en Espacio Europeo de Educación Superior de la Universidad de Alicante y las intenciones de la investigación basada en el diseño son consistentes entre sí. Así, en ambos casos se insiste en la exploración de nuevos ambientes de aprendizaje y enseñanza, en el desarrollo de teorías o perspectivas contextualizadas del aprendizaje y en el incremento de la capacidad de los profesores para participar en procesos de innovación educativa.

El propósito final del Programa de Redes de Profesores de la Universidad de Alicante consiste en impulsar la investigación educativa colaborativa en red, de problemas situados en el propio contexto y hacer esta investigación en ciclos iterativos de diseño, puesta en acción de la propuesta en las aulas y laboratorios, evaluación de los resultados y re-delineamiento del diseño. El carácter sostenido en el tiempo de la investigación es esencial (Chatterji, 2004) y en este sentido, en este curso se inicia el cuarto programa de redes.

Es de interés resaltar que cuando Hilda Borko (2004) ha estudiado, a través de un meta-análisis, el mapa del territorio del desarrollo profesional de los educadores, ha concluido, en resonancia con nuestra postura, que las formas más efectivas y eficientes de constitución de la identidad profesoral pasan por sistemas basados en comunidades de profesores que indagan en forma situada los problemas locales y lo hacen en relación con grupos de investigadores que actúan como facilitadores. En suma, lo que antecede supone que la investigación que

se realiza en la Universidad de Alicante, además de aportar soluciones y teorías a los problemas contextuales, constituye un buen sistema de desarrollo de los educadores.

En conclusión, las oportunidades para el aprendizaje profesional pueden ser de naturaleza muy diversa y van desde las que se generan en el interior mismo de la práctica a las que dependen de actividades externas como el asistir a seminarios, conferencias, etc. (Knapp, 2003). Nuestra perspectiva es una, desde luego, inclusiva pero que asume como primera intención que un auténtico desarrollo profesional depende de la creación de oportunidades de aprendizaje para los educadores través de la interacción entre los profesores, los facilitadores y los contenidos de formación. Simultáneamente, el aprendizaje profesional crece en relación con la creación de efectivas oportunidades de aprender de los estudiantes, en las aulas -estudiantes, profesor, contenido-.

### **3. EL PROGRAMA DE REDES ECTS DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA EN SU EDICIÓN 2003-2004 Y 2004-2005**

La gestación del crédito europeo en la Universidad de Alicante se está configurando, entre otras acciones, a través del programa de *Redes de investigación en docencia universitaria*, promovido desde el Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea y el Instituto de Ciencias de la Educación. La generosidad de la respuesta del profesorado de la comunidad universitaria ante los esfuerzos requeridos para la renovación conceptual y metodológica que supone el proceso de convergencia europea ha sido relevante. La edición del CD-ROM, *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior* (Bernabeu Pastor y Sauleda Parés (Eds.), 2004), conteniendo las síntesis de las investigaciones docentes realizadas durante el curso 2003-2004, atestigua claramente la alta significatividad del esfuerzo investigador de los participantes. El programa Redes, que ha canalizado estas investigaciones, tiene como objetivo primero ofrecer al profesorado la oportunidad de participar e implicarse en acciones curriculares encaminadas a la conformación del Espacio Europeo de Educación Superior. El diseño del programa se ha centrado, desde su tercera edición 2003-2004, en las siguientes intencionalidades:

- Investigar innovaciones docentes, en consonancia con el modelo del crédito europeo: diseños curriculares transparentes y adecuados y metodologías docentes centradas en el apoyo del aprendizaje del alumno.
- Constituir redes de profesores como un espacio para el desarrollo profesional de los educadores, en el que compartir reflexivamente las experiencias docentes.
- Coordinar el trabajo curricular y docente en distintas áreas y departamentos, incrementando así la coherencia y consistencia a los aprendizajes en la titulación

La figura 1 es una re-elaboración de la propuesta de Borko (2004) al modelo aplicado en esta universidad y en la misma se visualizan esquemáticamente los procesos de formación, investigación y acción que el programa de Redes desarrolla.

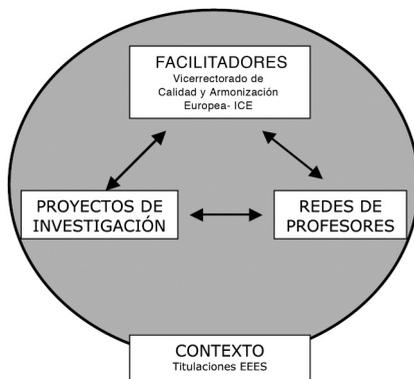


Figura 1. Modelización del proceso de investigación docente

Los proyectos de investigación de las distintas redes han propendido a abordar, en los diferentes ámbitos de conocimiento, en unos casos el diseño curricular de los créditos y aprendizajes y, en otros las acciones de aula centradas en la experimentación de contextos de cambio docente y de apoyo al aprendizaje en el escenario del crédito europeo.

En la elaboración de las guías docentes para el crédito europeo, se ha indagado en los supuestos del cambio o alteración curricular. En este sentido, las guías insisten en la intención de identificar y seleccionar las competencias, capacidades, disposiciones o proclividades<sup>3</sup>, cuyo dominio a través del aprendizaje, garantiza al estudiante una funcional y válida preparación académica y profesional. En consecuencia, conviene que los delineamientos de los programas de acciones educativas estén centrados en el trabajo de aprendizaje del alumno, sean estructurados y transparentes para facilitar la movilidad y, finalmente, sean coherentes en su conjunto y consistentes con la titulación en que se inscriben. En suma, en un proceso de diseño reflexivo, las guías suponen una anticipación de la visión de la transformación educativa posible y deseable, una perspectiva situada en una determinada titulación, créditos y aula. La contextualización del diseño al perfil del plan de estudios, la adecuación al escenario

3 Nosotros valoramos que es indispensable ser consciente de que los términos “disposición” y “proclividad” tienen la ventaja, frente a competencia o capacidad, que inscriben una imagen menos centrada en una dimensión interna del individuo y, por tanto, abren con mayor amplitud las potencialidades de modificación.

del crédito europeo, y la creación del medio de aprendizaje en que se va a mover la acción curricular específica es lo que confiere validez a la guía.

Adicionalmente, en los proyectos de implementación curricular del programa Redes se ha trabajado en investigaciones sobre:

- Puesta en efecto de experiencias metodológicas acordes con las características del crédito europeo con estrategias específicas, como planteamiento, resolución y evaluación de problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autorregulado, aprendizaje basado en proyectos, etc.
- Valoración de la dificultad y el volumen del trabajo a invertir por el estudiante para alcanzar los objetivos de la materia, identificando y definiendo las tareas, las problemáticas y las causas de disfunciones en los resultados de aprendizaje.
- Articulación docente de las tecnologías, como, por ejemplo, diseño y experimentación de actividades de *e-learning*, y elaboración de materiales de apoyo al aprendizaje en soporte informático y multimedia al servicio del nuevo modelo del crédito europeo.
- Integración y sistematización de actividades académicas, como tutorías docentes, seminarios, prácticas y proyectos para el nuevo modelo.
- Diseño e implementación de criterios, modelos y nuevos procedimientos de evaluación acordes y coherentes con los objetivos y contenidos explicitados en la guía docente.

En referencia al diseño de guías docentes, la percepción crítica de su utilidad para una docencia razonablemente bien articulada y coherente ha sido claramente expresada por los participantes de las redes de profesores. Asimismo, los investigadores educativos han valorado altamente los proyectos inclusivos de nuevas estrategias metodológicas docentes, principalmente cuando incorporan en modo sustantivo la articulación curricular de las TIC.

#### 4. LA ELABORACIÓN DE LAS GUÍAS DOCENTES

La reciente definición de crédito educativo europeo presente, tanto en las regulaciones oficiales -Real Decreto 1125/2003; Real Decreto 56/2005- como en otros documentos iniciales (*The Tuning Educational Structures in Europa Project, 2002*)<sup>4</sup> conlleva y urge a una profunda reestructuración de la docencia universitaria en lo concerniente al diseño del programa de las distintas asignaturas, la metodología, el plan de actividades y la estimación razonable del trabajo del alumno y el modelo de evaluación. En el marco del nuevo escenario, el programa Redes apoya la participación del profesorado universitario en el proceso de diseño de las guías docentes desde una perspectiva académica rigurosa y desde un compromiso ético inequívoco.

---

4 Ver asimismo González y Wagenaar (Eds.) (2003)

La guía docente, en consonancia con la Declaración de Bolonia, constituye el instrumento esencial para promover la cooperación europea, como una garantía de calidad, mediante el desarrollo de metodologías y criterios comparables. La identificación de las líneas prioritarias de la nueva estructura curricular permite delinear las bases curriculares y metodológicas de las guías. Aspectos tales como los perfiles profesionales de las titulaciones, la valoración del tiempo y esfuerzo de aprendizaje del alumno, o la movilidad de estudiantes no pueden por menos que ser considerados motivos de reflexión y planificación. Diseñar un aprendizaje centrado en el alumno, requiere una perspectiva integral en la consideración del alumnado y sus competencias cognitivas, capacidades metacognitivas y disposiciones personales y sociales. Otras nuevas estrategias metodológicas como la tutoría docente integrada en el plan de desarrollo curricular, la creación de espacios virtuales de aprendizaje, las oportunidades educativas para la diversidad, la diversificación de las acciones de aprendizaje o la oferta de materiales de autoaprendizaje han de ocupar, asimismo, un espacio significativo en el diseño.

El estilo de diseño de las guías en las que la Universidad de Alicante trabaja no pretende ser directivo, algorítmico, monolítico o prescriptivo. La intención primera consiste en crear un espacio abierto de diseño, que genere un escenario estructurado de la futura acción de aprendizaje. Demasiado ordenamiento detiene las posibilidades creativas y congela las alternativas de innovación; siempre hay que tener en cuenta que la implementación de un plan ha de ser flexible al momento y la situación de aula. Se intenta, por tanto, crear un espacio de investigación, en el que las relaciones de trabajo colaborativo sean siempre de respeto y apoyo mutuo. Nosotros (Martínez Ruiz y Sauleda Parés, 2004) hemos propuesto un primer desarrollo tentativo del modelo que se encuentra inscrito en las nuevas regulaciones (Real Decreto, 56/2005). Apuntamos aquí una breve referencia en relación a tres intencionalidades del modelo a considerar a lo largo de las fases de diseño: la necesidad de reflexionar sobre los elementos estructurales del diseño -objetivos y competencias, bloques de contenido, plan de aprendizaje y criterios de evaluación (figura 2), la importancia de contextualizar dichos componentes en el marco de la titulación correspondiente y de la filosofía EEES, y la relevancia de evaluar los diseños con un criterio de coherencia y consistencia entre todos los elementos de la guía de modo que ésta constituya un conjunto sistémico, perpetuamente redefinido por la acción y la retroalimentación, lo que en resumidas cuentas le dará el carácter dinámico, renovable y abierto que se pretende.

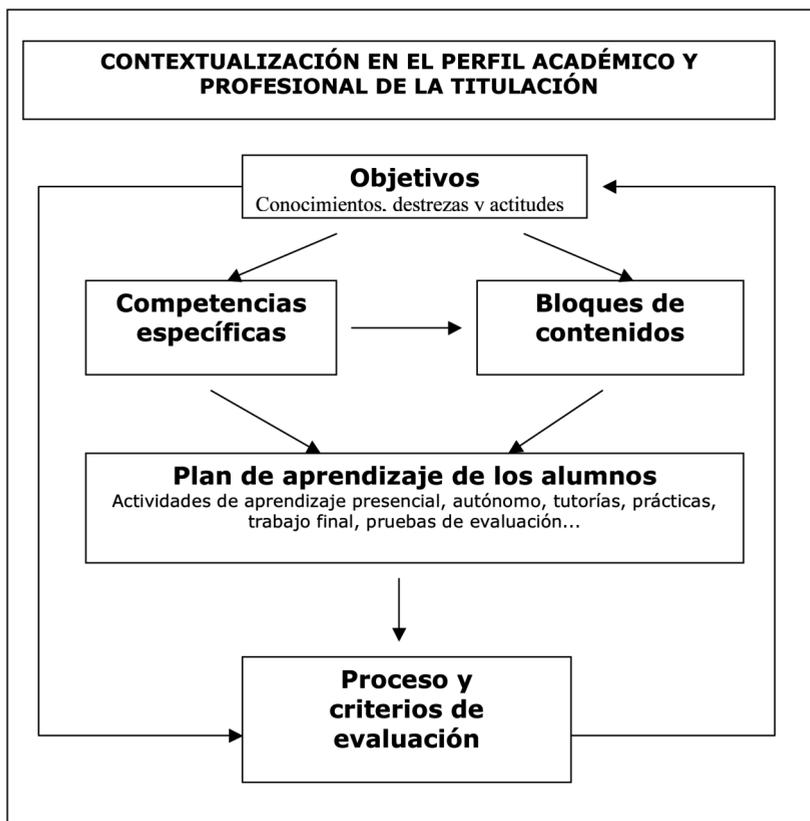


Figura 2. Reflexionar, contextualizar y cohesionar el diseño de elementos de la guía docente.

El esfuerzo colaborativo del profesorado es básico en la reflexión sobre estos elementos. La labor de contextualización de los créditos nos obliga a ubicar la materia en el perfil profesional y académico de la titulación, así como a coordinarla con el resto de disciplinas del plan de estudios, este esfuerzo beneficia la distribución de contenidos, y facilita la ubicación del trabajo de capacitación del estudiante. La inexistencia de un diseño coordinado y consensuado por el equipo de profesores de una titulación supone perder de vista el contexto global de docencia. Frente a ello, el diseño colaborativo de las asignaturas facilitará el hallar errores actualmente existentes tales como: espacios del perfil de la titulación cubiertos por varias asignaturas, espacios que no trabaja ninguna asignatura, descoordinación entre los grupos de teoría y práctica, problemas de cantidad de materia (volumen de trabajo del alumno, desequilibrio entre la temporalización de los créditos y el volumen de contenidos), problemas de pre-requisitos, y problemática de idoneidad y utilidad de la materia para el perfil de los estudios (académico y profesional).

En definitiva, el contexto de la titulación implica considerar el perfil académico y profesional de los egresados. En el marco de este perfil se ha de clarificar que aspectos de dicho perfil cubren los créditos de la asignatura. De este modo podrán eliminarse intersecciones injustificadas quedando explícita la función de cada asignatura en el plan de estudios.

En el diseño de las intenciones de aprendizaje de una determinada asignatura conviene trabajar desde una perspectiva sistémica, puesto que ello ofrecerá una visión del perfil básico de la materia, en todas sus dimensiones -qué debe el alumno saber, qué debe saber hacer y qué actitudes académicas y profesionales ha de conseguir como resultados de aprendizaje- al finalizar la asignatura. Las posibilidades tanto en el diseño y tipificación de objetivos como en el de las competencias específicas y de los contenidos mediadores, pueden ser:

1. Diseñar en base a la orientación del Real Decreto 55/2005, por el que se define la estructura de las enseñanzas universitarias de Grado, que establece tipificar los contenidos como de conocimiento, destrezas y actitudes, por tanto en el diseño previo de objetivos y competencias se ha de utilizar esta diferenciación.
2. Diseñar en referencia a la terminología Tuning (*The Tuning Educational Structures in Europa Project*, 2002, p.23): competencias instrumentales - habilidades cognitivas y procedimentales, competencias interpersonales y sistémicas o integradas.
3. Categorizar a partir de alguna otra clasificación equivalente que aporte síntesis y claridad: Objetivos y competencias de saber (conocimientos), saber hacer (destrezas) y ser (actitudes).

Lo primordial es que este conjunto de intenciones de aprendizaje que vayan a orientar la enseñanza abarquen los tres campos del aprendizaje: cómo conocer, cómo actuar y con qué procedimientos, y cómo ser -disposiciones y actitudes personales, sociales, académicas, científicas o profesionales-. Lo que en suma se pretende como objetivo de aprendizaje en la filosofía de la reconceptualización curricular vendría inserta en la siguiente acepción:

“La mayor o menor calidad de un curso no viene dada por el mayor o menor número de horas impartidas o la brillantez del Profesor, sino por la capacidad del estudiante de asimilar y dominar los temas con capacidad crítica de análisis y síntesis.” (Pagani, 2002, p.29)

La mayoría de modelos de programación del currículum parten de la elaboración de unas metas, propositos, intenciones, estándares, competencias u objetivos generales interpretando estos conceptos como similares conceptualmente. El objetivo de aprendizaje se define como la identificación de una meta a alcanzar, diseñada de forma que sea posible evaluar los resultados alcanzados. Posteriormente al diseño de estos objetivos generales, se propende a articular un procedimiento de especificación coordinado o correspondiente con los bloques o

módulos de contenido. Para facilitar el diseño de las planificaciones se ha tendido a taxonomizar los objetivos, siendo históricamente la clasificación más reconocida la de Benjamín Bloom (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, y Krathwohl (1972)- objetivos cognoscitivos y actitudinales, diferenciando los objetivos de conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y comunicación. En la normativización derivada de la LOGSE (1990) se prescribió para la enseñanza no universitaria una clasificación referida a tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. En nuestro caso, la clasificación de intenciones u objetivos que se sugirió utilizar en un principio (edición Redes 2003) fue la derivada del Proyecto Tuning (2002, p.23).

El concepto de competencia actualmente ha reaparecido en relación al proceso de armonización europea en algunos documentos de la temática. En el *The Tuning Educational Structures in Europa Project* (2002,). se conceptualiza el termino competencias desde una perspectiva integrada, entendiendo que incluyen *conocer y comprender, conocer como actuar y como ser*, en relación a “lo que una persona es capaz o competente de [hacer], el grado de preparación, suficiencia y/o responsabilidad para ciertas tareas” (p.21). El documento “*Definition and Selection of Competences. DESECO.*”, (OCDE, 2002) identifica el concepto de competencia como “La habilidad para responder a las demandas o llevar a cabo tareas con éxito y consistentes con las dimensiones cognitivas y no cognitivas.” precisando que las competencias son solo observables en acciones llevadas a cabo en situaciones específicas. La competencia integra y relaciona las demandas externas, el contexto y las características personales, por lo que está fuertemente situada a un contexto específico y a unos contenidos. Son aprendidas y desarrolladas a lo largo de la vida y como consecuencia unos ambientes sociales y profesionales favorables, instituciones y recursos apropiados, favorecen el desarrollo de las competencias. La competencia siempre se refiere a capacidades internas, destrezas, habilidades, dominio, práctica o expertidad alcanzada por el aprendiz por lo tanto precisa de una enseñanza centrada en el estudiante y de una evaluación que no tenga en cuenta solo los conocimientos de contenidos curriculares sino del saber hacer procedimental.

El *Tuning Educational Structures in Europe Project*, divide las competencias en generales y específicas -*Subject-area related competences* y *Generic skills*-. Las competencias genéricas a que se refiere el *Tuning* son de titulación, en el diseño de la guía docente han de adaptarse a la asignatura, por tanto en nuestro caso siempre nos referimos a diseñar objetivos y competencias específicos de asignatura. En el capítulo relativo a *The Chemistry Eurobachelor*, por ejemplo, clasifica las competencias en:

- a. Habilidades cognitivas y destrezas relacionadas con la Química
  - Habilidades y destrezas relacionadas con tareas intelectuales, incluyendo resolución de problemas
  - Habilidad para demostrar conocimiento y comprensión

- b. Destrezas prácticas relacionadas con la química  
Destrezas relacionadas con el trabajo de laboratorio
- c. Destrezas transferibles de naturaleza general y applicable  
Destrezas de comunicación  
Destrezas de resolución de problemas

Otra alternativa de tipificación aparece en el mencionado documento “*Definition and Selection of Competences. DESECO.*” (OCDE, 2002), basada en la demanda: habilidad para cooperar, y, por otra parte, una clasificación derivada de la estructura interna de la competencia: conocimientos, destrezas cognitivas, destrezas prácticas, actitudes, emociones, motivación-disposición, valores y ética, adicionalmente, señala competencias situadas en el contexto. Se destaca en el documento, el concepto de competencias claves, *key competencies*. Subdividiéndolas en:

1. Actuar autónomamente  
Habilidad para defender un argumento
2. Usar herramientas interactivamente  
Habilidad para usar el conocimiento, la información, la tecnología, el lenguaje y los símbolos.
3. Funcionar en grupos socialmente heterogéneos  
Habilidad para manejar y resolver conflictos

Asimismo, se recomienda buscar constelaciones de competencias claves más que en competencias particulares des-interconectadas. A un objetivo le puede corresponder una constelación de competencias clave. El término *key skills* (destrezas o competencias clave) se emplea, desde otras fuentes, para describir “las competencias genéricas que los individuos necesitan para convertirse en miembros activos de un mundo profesional flexible, con capacidad de adaptación y competitivo y para el aprendizaje a lo largo de la vida.” (Eurydice. 2002, p. 155)

Otra taxonomía similar es la de Rychen & Hersh (2001) que consideran que las competencias pueden entenderse como habilidades cognitivas y destrezas. Y las subdividen en competencias cognitivas generales: recursos mentales empleados para resolver una tarea en diferentes dominios y contextos, y competencias cognitivas especializadas o específicas: constelaciones de competencias disponibles para realizar una acción particular (tocar el piano). Los autores ofrecen una propuesta de clasificación en competencias conceptuales, procedimentales, integradas o metacompetencias (evaluar y solucionar un problema) y competencias de dominio general y de dominio específico, relativas a un contenido determinado.

En la elaboración de la guía docente sería correcto elaborar competencias generales y específicas pero hemos preferido utilizar la nomenclatura de objetivos generales para la materia en su globalidad, con la finalidad de obtener una visión sintética de la meta a que se dirige la asignatura, y utilizar el concepto

competencias específicas para el desarrollo de aquellas consecuciones concretas que deseamos que el aprendiz domine y que marcan el proceso y la ruta a seguir en el desarrollo de los créditos de la materia. El diseño de competencias específicas debe hacerse en conjunción al diseño de bloques de contenidos por ser estos la base sobre la que se desarrollan las destrezas cognitivas o procedimentales.

En cualquier caso, la recomendación del programa Redes de procurar una clasificación de las competencias solo pretende agilizar el proceso de ordenamiento del diseño, somos conscientes de que la realidad del aula es la que nos guiará en la secuenciación de su dominio.

El diseño de las acciones y actividades de aprendizaje mediante las cuales el alumno se aproxima a los resultados esperables, debe incorporar de forma convergente la metodología docente y la metodología de aprendizaje. La configuración de la docencia presencial -puede ir desde la canónica lección magistral hasta cualquier trabajo de aula o laboratorio con presencia del docente, y con mayor o menor participación del alumnado; la docencia no presencial se corresponde con un diseño de aprendizaje autónomo del alumno: búsqueda de información y datos, trabajo en equipos, trabajo on-line, estudio, etc. Junto al diseño de las dos grandes estrategias metodológicas, presencial y no presencial, no hay que olvidar el diseño de las tutorías docentes como parte esencial de trabajo curricular. La tutoría docente no debe considerarse en el computo de enseñanza presencial puesto que la haremos con un equipo pequeño de alumnos como medio de diversificar y personalizar la docencia. En el diseño de las actividades de aprendizaje hay que considerar el tiempo y esfuerzo invertido por el estudiante para conseguir los objetivos (Real Decreto 1125/2003), por tanto hay que determinar y distribuir en el crédito los tipos de aprendizajes. Adicionalmente, se han de diseñar las acciones encaminadas a la evaluación continuada de los procesos de aprendizaje, elaboración de proyectos, memorias, trabajos de campo, portafolios y preparación de exámenes. La proporción entre tiempo y esfuerzo invertido en las diversas actividades de aprendizaje y el porcentaje de la calificación atribuida a cada consecución obviamente debe ser coherente.

Los rasgos de complejidad de los dilemas y debates sobre que tipo de currículo garantiza la calidad del aprendizaje universitario, la consecuente dificultad que emanan a su vez de la complejidad de la práctica, junto a la diversidad del resto de variables del proceso docente hacen necesario implicar y comprometer al alumno en la tarea desde el inicio. El alumnado ha de percibir que asistiendo a la clase participa en un debate constructivo, que le atañe personalmente, que tiene que ver con su día a día profesional, con sus conflictos y con sus dudas. La asunción de que su voz es importante, que comparte sus experiencias con los otros, y que lo que él investiga y valora y las teorías de la comunidad científica pueden debatirse en un mismo plano es una situación que ofrece muchas oportunidades para aprender y genera una alta disposición y querencia por aprender.

Una parte fundamental es el diseño de la evaluación del grado de consecución de los objetivos y competencias, en este sentido la elaboración de los criterios de evaluación ha de ser muy cuidada. Según Rodríguez Dieguez (2004) su relevancia radica en que ha de proporcionar toda la información necesaria para la reflexión y análisis del proceso docente llevado a cabo. Además de contribuir, si el criterio se hace explícito, a mejorar la calidad y justicia de la evaluación. El criterio de evaluación ha de establecer el tipo y grado de aprendizaje que se espera hayan desarrollado los estudiantes respecto a las competencias indicadas en los objetivos. En la evaluación criterial se recoge información mediante un instrumento, prueba, procedimiento o actividad para poder describir e identificar las competencias adquiridas por el estudiante acerca de un dominio de referencia descrito en la planificación docente inicial. Permite averiguar la situación de un estudiante respecto a una competencia instruccional específica. El criterio de evaluación siempre indica el nivel de calidad exigido en la ejecución de la competencia. La evaluación formativa o continua es aquella integrada en el proceso de aprendizaje en que los resultados de la misma retroalimentan la continuidad del proceso de docencia y aprendizaje. De alguna forma el resultado siempre regula la continuidad del proceso, favoreciendo procedimientos de cambio, alternativas, variaciones o reestructuraciones. Es muy importante identificar los niveles de la tarea no logrados cara a la retroalimentación, ello permitirá centrarse en las competencias más dificultosas para el grupo y localizar los aspectos personalizados de dificultad en cada estudiante.

Las Redes de profesores, al finalizar el diseño de la guía docente han realizado una evaluación del mismo, en su conjunto, y en los casos en que se ha puesto en práctica, al menos parcialmente, de la implementación. Dos procedimientos han resultado valiosos en este sentido. El primero, trabajar colaborativa y coordinadamente, de forma que en la revisión intervengan varios participantes. En segundo lugar, la revisión en función de unos criterios que permitan discernir el nivel de coherencia y consistencia de la guía en su conjunto y entre sus elementos: el grado de relación y correspondencia entre los componentes, el nivel de adecuación al contexto -tanto a la filosofía del crédito europeo, como al perfil de la titulación y/o a las competencias profesionales del egresado, la adaptación a las características del alumnado, la relevancia del diseño en la facilitación y promoción del aprendizaje, la actualización científica de contenidos, la actualización tecnológica en los recursos, etc.

En cualquier caso, el diseño de una guía docente es un proceso reflexivo e iterativo que no debemos contemplar como concluido sino como un trabajo en proceso, sujeto a los cambios derivados de la evaluación de su implementación. En ese sentido, las guías que acompañan este texto y el CD-ROM, *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior* (Bernabeu Pastor y Sauleda Parés (eds.), 2004) son muestras del trabajo y la ilusión de los participantes de Redes

y la aceptación de los riesgos y los retos de la experimentación y la innovación en la UA.

Es nuestro firme convencimiento que la investigación en educación universitaria a través de la constitución de redes de profesores supone una nueva cultura docente. El programa del *Espacio Europeo de Educación Superior* de la Universidad de Alicante ha contribuido a la creación de unas comunidades y espacios de aprendizaje e investigación docente, de coordinación y colaboración del profesorado, donde se ha abierto una fluida corriente de disposición al cuestionamiento y la crítica, e indudablemente a la producción investigadora.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- BERNABEU PASTOR, G. y SAULEDA PARÉS, N. (eds.), (2004). *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alicante: UA [CD-ROM]
- BLOOM, B.S.; ENGELHART, M.D.; FURST, E.J.; HILL, W.H. y KRATHWOHL, D.R. (1972). *Taxonomía de los objetivos de la educación. Clasificación de las metas educativas. Tomo I*. Alcoy: Marfil.
- BORKO, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33, 8, 3-15.
- BROWN, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings, *Journal of the Learning Sciences*, 2, 141-178.
- CHATTERJI, M. (2004). Evidence on “what works”: An argument for extended-term mixed-method (ETMM) evaluation designs. *Educational Researcher*, 33, 9, 3-13.
- COBB, P; CONFREY, J.; DISESSA, A.; LEHRER, R. y SCHAUBLE, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32, 1, 9-13.
- COLLINS, A. (1999). The changing infrastructure of education research. En E.C. Lagerman y L.S. Shulman (Eds.), *Issues in education research: Problems and possibilities*. San Francisco: Jossey- Bass.
- Eurydice. (2002). *Las competencias claves*. Madrid: MECD
- GONZÁLEZ, J. y WAGENAAR, R. (Edts.) (2003). *Tuning educational Structures in Europe. Informe final. Proyecto piloto -Fase I*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- KELLY, A. E. (2003) Research as Design. *Educational Researcher*, 32, 1, 3-4.
- KIRP, D. L. (2003). *Shakespeare, Einstein, and the bottom line. The marketing of Higher Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- LEONARD, P. (2005). *Why Europe will run the 21st century*, Washington: Fourth State.
- LAGERMAN, E.C. y SHULMAN, L.S. (2002). *Issues in education research : Problems and possibilities*. San Francisco: Jossey-Bas.

- MARTINEZ RUIZ, M.A. y SAULEDA PARÉS, N. (2004). Redes para investigar el currículo. Diseño del aprendizaje en el Espacio Europeo de la Educación Superior en G. BERNABEU PASTOR y N. SAULEDA PARÉS (eds.), *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alicante: UA [CD-rom]
- MECD. (2003) 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. B.O.E. del 18 de septiembre de 2003.
- MECD. (2005). Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios de Grado. *BOE*, 21, 2842-2846.
- OCDE. 2002. *Definition and Selection of Competences (DESECO): Theoretical and conceptual foundations*. Strategy Paper. [http://www.oecd.org/document/17/0,234,en\\_2649\\_34515\\_2669073\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/17/0,234,en_2649_34515_2669073_1_1_1_1,00.html)
- PAGANI, R. (2002). *El crédito europeo y el sistema educativo español. Informe Técnico*. Madrid: MECD <http://www.eees.ua.es/ects.htm>
- RIFKIN, J. (2005). *The European dream*. Nueva York: Polity Press.
- RODRÍGUEZ DIEGUEZ, J.L. (2004). *La programación de la enseñanza. El diseño y la programación como competencias del profesor*. Archidona: Aljibe.
- RYCHEN, D.S. & HERSH, L. (2001). *Defining and Selecting Key Competencies*. Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.
- The Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Research*, 32, 1, 5-8.
- The Tuning Educational Structures in Europa Project. (2002) en <http://www.eees.ua.es>

## **2. INVESTIGAR EN DISEÑO CURRICULAR. REDES DE DOCENCIA EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

V. Carrasco Embuena y C. Lapeña Pérez

*Universidad de Alicante*

Las investigaciones que recoge esta publicación se aglutinan en torno a las tres líneas de indagación que establecía la convocatoria del Proyecto de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, realizada por el Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad y el ICE de la Universidad de Alicante durante el curso 2003-04.

La convocatoria instituía una distinción entre los *Proyectos pre-acción* y los *Proyectos acción*. En los primeros se matizaban dos posibles alternativas vinculadas, respectivamente, con la elaboración del mapa de competencias identificativas de los objetivos de las asignaturas y con el diseño de las guías docentes de las mismas siguiendo la orientación ECTS. Por otro lado, los proyectos acción propiciaban la realización de investigaciones relativas a la implementación de metodologías conformes con el ECTS y orientadas a la mejora de la calidad y del rendimiento del aprendizaje de los alumnos.

Los equipos de trabajo que conforman las redes participantes han desarrollado un amplio abanico de investigaciones que pueden agruparse en tres modalidades: proyectos orientados a la identificación de las competencias y a la elaboración de las guías docentes de las asignaturas, investigaciones relativas a la valoración del tiempo y esfuerzo que emplean los estudiantes para conseguir los objetivos de aprendizaje y, finalmente, investigaciones acerca de metodologías relevantes, como la enseñanza problematizada, el aprendizaje colaborativo, la autoevaluación o los modelos de tutorización. Esta clasificación no es excluyente, toda vez que algunas temáticas están presentes de manera transversal en diferentes investigaciones, como es el caso de las TIC.

La primera de las modalidades agrupa un conjunto de trabajos de investigación que tratan de identificar el mapa de competencias (conocimientos, capacidades y destrezas) que configuran diferentes asignaturas de distintas titulaciones. Se reconocen, por tanto, las tipologías de competencias que centran los procesos de planificación de las guías docentes de acuerdo con los créditos ECTS. Estas guías concretan para las asignaturas el diseño de los objetivos, las competencias, los contenidos, las secuencias de actividades, especificando el tiempo que dedican los alumnos al aprendizaje, el modelo metodológico y los criterios y procedimientos para llevar a cabo la evaluación.

Así la profesora Cardona Moltó, coordinadora de la *Red MIDE*, integrada por profesores del departamento de Psicología de la Salud, ha dirigido una investigación para el diseño de la guía docente de la asignatura Diagnóstico en Educación, que es troncal del primer curso de los estudios de Psicopedagogía.

El profesor Sáiz Noeda, ha coordinado la *Red E3TOOL*, integrada por profesores del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, que ha diseñado una adaptación de la asignatura Diseño y Análisis de Algoritmos (materia troncal de las titulaciones de Informática) al Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS) La investigación aporta como resultado la correspondiente guía docente de la referida asignatura.

La *Red Antropología educativa aplicada a las prácticas clínicas de Enfermería I*, integrada por profesores del departamento de Enfermería y coordinada por el profesor Siles González, ha desarrollado un trabajo de investigación que concluye con el diseño de la guía docente de la asignatura Fundamentos Históricos y Antropológicos de la Enfermería.

Profesores del mismo departamento, coordinados en este caso por el profesor Cibanal Juan e integrantes de la *Red Antropología educativa aplicada a las prácticas clínicas de Enfermería II*, han abordado en su investigación las competencias que deben desarrollar los alumnos de Enfermería en su proceso de prácticas clínicas, definiendo propuestas de guías docentes referidas a cuatro asignaturas de la Titulación de Enfermería (Enfermería Médico-Quirúrgica III, Fundamentos de Enfermería, Enfermería en Salud Mental y Psiquiátrica y Enfermería Materno Infantil)

Por otro lado, el profesor Marco Lajara ha coordinado el equipo de investigación que conforma la *Red Dirección Estratégica de la Empresa*, integrado por profesores del departamento de Organización de Empresas. Han llevado a cabo una investigación relativa a la asignatura Dirección Estratégica, perteneciente a los planes de estudio de varias titulaciones de la Universidad de Alicante, que ha concluido con el diseño de la guía docente de la asignatura referenciada.

Profesores de segundo curso del Plan de Estudios de la Diplomatura en Trabajo Social, integrantes de la *Red REDCATS II* y miembros de los departamentos de Trabajo Social y Servicios Sociales, Sociología II, Psicología, Comunica-

ción y Didáctica y Humanidades Contemporáneas, coordinados por la profesora Mira-Perceval Pastor, han desarrollado una investigación que se concreta con la redacción de las guías docentes de las diferentes asignaturas que integran el segundo curso de la titulación de Trabajo Social.

Un equipo de profesores del departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, integrantes de la *Red Matemática Discreta*, coordinada por el profesor Penadés Martínez, ha elaborado la guía docente de la asignatura rotulada con el mismo título, a la que se adiciona el material y documentación necesarios para implementar un proyecto piloto en las asignaturas de primer curso de la Titulación de Ingeniería Informática.

Así mismo, la *Red Desarrollo de metodologías docentes para las asignaturas experimentales en el área de conocimiento de Química Analítica*, coordinada por el profesor Gras García e integrada por profesores del departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, tras la evaluación sistemática de las asignaturas experimentales del área de conocimiento llevada a cabo en convocatorias anteriores, ha elaborado la guía docente de la asignatura Introducción a la Experimentación en Química y a las Técnicas Instrumentales en Química Analítica, asignatura troncal de primer curso de la Titulación de Química .

En la *segunda de las modalidades*, se presentan las investigaciones que aportan diferentes sistemas valorativos del tiempo y esfuerzo que realizan los estudiantes para conseguir los objetivos de aprendizaje en diferentes asignaturas y contextos.

Así, la profesora Blasco Mira ha coordinado la *Red Integración de las TIC en el Practicum de la titulación de Maestro de Educación Física*, integrada por profesores de los departamentos de Didáctica General y Didácticas Específicas y Sociología II, Psicología, Comunicación y Didáctica, que han desarrollado una investigación, utilizando metodologías cuantitativas y cualitativas, orientada a determinar la valoración que han hecho los alumnos de la experiencia de creación de una web de apoyo a la asignatura Practicum.

Profesores del departamento de *Organización de Empresas*, coordinados por el profesor Tarí Guilló e integrantes de la *Red Organización de Empresas*, han realizado una investigación sobre el proceso de implantación del ECTS. En concreto, a través de una metodología cualitativa, apoyada en herramientas informáticas, han indagado en determinados aspectos del proceso de aprendizaje de los alumnos, con el objetivo de conocer la dificultad y el esfuerzo que les suponen la comprensión y el aprendizaje de los temas de la asignatura Practicas Integradas II, del segundo curso de la Titulación de Relaciones Laborales.

También la mencionada *Red Matemática Discreta*, coordinada por el profesor Penadés Martínez e integrada por profesores del Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, ha dirigido parte de su investigación a valorar el tiempo y el esfuerzo que dedican los alumnos que cursan la referida

asignatura, así como a analizar el grado de aceptación de la metodología utilizada actualmente y los cambios que se proponen relacionados con el uso de nuevas herramientas de software, diseñadas específicamente para esta asignatura.

Otro equipo de profesores del departamento Expresión Gráfica y Cartografía, coordinados por el profesor Sentana Cremades a través de la *Red Geometría básica para Ingenieros*, han desarrollado un trabajo investigador de valoración de datos referidos a prerequisites del alumnado, así como del tiempo que emplean los estudiantes para llevar a cabo el aprendizaje de las asignaturas de Expresión Gráfica de las titulaciones de Ingeniería Química, Obras Públicas e Ingeniería Geológica.

Los profesores Aragonés Ferrero y Luján Mora, del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, han llevado a cabo una investigación sobre los hábitos de estudio de los alumnos de la asignatura *Programación en Internet*, de las titulaciones de Ingeniería en Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, con el fin de cuantificar el tiempo real que necesitan para alcanzar los objetivos de aprendizaje y, consecuentemente, determinar de forma razonada los créditos ECTS que deben corresponder a la asignatura.

*La tercera de las modalidades* de investigación auspiciaba la indagación en opciones metodológicas diversas, así como en las aportaciones relacionadas con la tutorización de los alumnos. De las contribuciones de los diferentes equipos, se incorporan en este volumen las siguientes aportaciones:

*La Red Nuevos Modelos para la Experimentación en Química Analítica* coordinada por la profesora Grané Teruel e integrada por profesores del departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, ha llevado a cabo una investigación para el diseño de una propuesta metodológica basada en la resolución de problemas, dirigida a una asignatura de carácter experimental correspondiente a cuarto curso de la Licenciatura en Química: Experimentación en Química Analítica. La investigación concluye con la enumeración de los perfiles profesionales del químico y de los objetivos y capacidades que debe contemplar la guía docente de la asignatura.

*La Red INVESTEDU*, coordinada por la profesora Moreno Seco e integrada por profesores de los departamentos de Derecho Internacional Público y Derecho Penal, Sociología I y Teoría de la Educación, Lenguajes y Sistemas Informáticos, Filologías Integradas y Humanidades Contemporáneas, ha llevado a cabo una investigación cuyo objetivo es el fomento del aprendizaje autónomo de los alumnos mediante la utilización del Portfolio. La investigación se referencia en cinco asignaturas de otras tantas titulaciones, relacionadas con las áreas de conocimiento a las que están adscritos los investigadores participantes, a saber, Historia Contemporánea Universal II, Derecho Penal I, Teorías e Instituciones Educativas Contemporáneas, Lengua C II Alemán y Programación Concurrente.

El profesor Romá Romero ha coordinado la *Red Teoría de la Señal y Comunicaciones*, integrada por profesores del departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal, que han desarrollado una investigación que tiene el propósito de rediseñar asignaturas de ingeniería que requieren un alto nivel de abstracción. Tratan de diseñar alternativas a los tradicionales enfoques de marcado carácter teórico y conceptual, que no capacitan adecuadamente a los ingenieros para afrontar situaciones problemáticas novedosas, proponiendo un sistema alternativo de formación estructurada, siguiendo la metodología del aprendizaje basado en problemas, para dos asignaturas troncales de la titulación de Ingeniería Técnica de Telecomunicación (ITT-SI): Análisis de Circuitos y Electroacústica.

La última de las investigaciones incluida en esta publicación es la que ha llevado a cabo la *Red Interactivo Profesor-Alumno*, coordinada por el profesor Mira Grau e integrada por profesores del departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales. Se trata de un trabajo investigador que define el espacio tutorial, considerándolo como un eje vertebrador de la configuración de los créditos ECTS en los estudios de Trabajo Social. La aportación se ha vinculado con cinco asignaturas de la Titulación: Metodología y Técnicas de Investigación Social, Trabajo Social con Familias, Modelos de Práctica Profesional, Trabajo Social y Programas Sociales de la Unión Europea y Trabajo Social y Menores.



**3. APORTACIONES AL DISEÑO CURRIBULAR:  
GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS**



### **3.1. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS DEL DESARROLLO DE UNA GUÍA ECTS EN UN CURSO DE POSGRADO**

M<sup>a</sup> C. Cardona Moltó; E. Chiner Sanz

*Departamento de Psicología de la Salud  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

La inminente reforma y adaptación del sistema educativo universitario español al sistema ECTS (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos) requiere un esfuerzo por parte de todos para adaptar la metodología tradicional de enseñanza y aprendizaje a las nuevas exigencias del futuro Espacio Europeo de Educación Superior. Siguiendo las orientaciones de los RD 1125/2003 y RD 56/2005 del MECD, así como las indicaciones del ICE de la Universidad de Alicante, se diseñó la guía docente de la materia Educación Especial (Licenciatura en Psicopedagogía). A partir del análisis del perfil profesional y de los roles, funciones y competencias profesionales a desempeñar por el orientador psicopedagógico, se elabora el *syllabus* de la asignatura (objetivos y competencias básicas, contenidos formativos, metodología y evaluación) y se pone en práctica en el curso 2003-2004, con carácter experimental. En este informe, se analizan y discuten los resultados obtenidos.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de Convergencia Europea, iniciado con la Declaración de Bolonia en 1999, nos compromete a adaptar el actual sistema educativo universitario español al sistema ECTS (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos) y, con ello, a hacernos partícipes de la creación, para antes del 2010, del anhelado Espacio Europeo de Educación Superior. El nuevo concepto de crédito (RD 1125/2003) parte de un reconocimiento distinto del trabajo del estudiante, de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de la metodología docente y discente, lo cual lleva a la necesidad de reorganizar en profundidad tanto los planes de estudio vigentes, como las propias materias que actualmente se imparten con sus respectivos contenidos formativos.

La Educación Especial es una asignatura troncal que se imparte actualmente en los estudios de Licenciado en Psicopedagogía y, al igual que otras materias básicas del currículum universitario para orientadores, necesita en estos momentos ser adaptada al sistema ECTS. Dado que el referente más inmediato de la materia ha de venir determinado por las funciones a ejercer por este profesional en un determinado contexto social, se procede a continuación a analizar (1) los antecedentes y desarrollo de la psicopedagogía escolar, (2) las características de la titulación y perfil profesional del orientador, (3) sus roles, funciones y competencias profesionales, y finalmente, (4) la situación o estatus de la materia en el currículum universitario, particularmente en los estudios de segundo y tercer ciclo. Todo ello con el objetivo de justificar mejor las decisiones tomadas a la hora de elaborar y desarrollar esta guía docente.

### 1.1. ANTECEDENTES Y DESARROLLO DE LA PSICOPEDAGOGÍA ESCOLAR

Los orígenes de la psicología escolar se relacionan con el nacimiento de la psicología científica, que tiene lugar a finales del siglo XIX (Fagan y Wise, 1994), y con un conjunto de circunstancias (factores sociales y económicos) que determinan y condicionan el progresivo desarrollo del sistema educativo y con él, la necesidad de atender a los alumnos con necesidades educativas especiales. Aunque en sus comienzos, la orientación se ejercía por psicólogos y pedagogos no adscritos a los centros educativos (gabinetes privados), su incorporación al sistema surge en la segunda mitad del siglo XX con un objetivo claro: mejorar la calidad de la educación.

Las asociaciones profesionales estadounidenses realizan una aportación importante a la clarificación del rol del orientador, particularmente, la *American School Counselor Association*, ASCA (1990a, 1990b), fijando los estándares para la profesión. Los roles y funciones de los orientadores siempre han estado influidos por las teorías y enfoques psicológicos predominantes del momento, por lo que las competencias exigidas también han variado con el tiempo. El contenido de su formación ha incluido generalmente tres elementos básicos: *forma-*

*ción pedagógica, psicológica y experiencia de campo* (Fagan, 1999). Las publicaciones periódicas del *Journal of School Psychology*, 31(1) y 33(3) de 1993 y 1995, respectivamente; así como de la *School Psychology Quarterly*, 1995, 10(3); y de la *School Psychology Review*, 1994, 23(4), junto con la obra *Psychology in the School in International Perspectives* (Catterall, 1977-1979) han ido proporcionando el marco de referencia y los avances del desarrollo de la psicología escolar, fundamentalmente, en el ámbito anglosajón que, en algunos aspectos, nos ha servido de modelo.

En España, los orígenes de la psicopedagogía se remontan a finales del siglo XIX, coincidiendo con la fundación de la psicología científica y el impulso dado a la educación por la Institución Libre de Enseñanza. Algunos hitos de la naciente psicopedagogía son la creación en Madrid, en 1928, del Instituto Nacional de Psicotecnia; del Instituto de Orientación Profesional, en 1918, en Barcelona; y la aparición de la Revista *Psicología i Pedagogia*, editada conjuntamente, por el Instituto y el Seminario de Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona. No obstante, el estallido de la guerra civil vino a cortar de raíz estas iniciativas que tuvieron que esperar más de treinta años para su posterior reanudación.

Ya en la década de los setenta, la Ley General de Educación (1970) incluye en sus declaraciones de principios el derecho de los alumnos a la orientación escolar. Sin embargo, los medios y recursos necesarios no empiezan a estar disponibles hasta 1977, momento en el que el Ministerio de Educación y Ciencia crea los *Servicios Provinciales de Orientación Escolar y Profesional* (SOEV) con funciones y tareas vinculadas a la educación ordinaria: orientación personal, escolar y vocacional para los alumnos; asesoramiento al personal docente; e información y asesoramiento a las familias (Repetto, Rus y Puig, 1994). Se configura así, junto a los psicólogos y pedagogos que desarrollaban su labor profesional en gabinetes privados, una práctica de la psicopedagogía y de la orientación entendida sobre todo como diagnóstico y tratamiento de las dificultades de aprendizaje y de los trastornos del desarrollo y de la conducta.

Casi simultáneamente al desarrollo de los *Servicios Provinciales de Orientación Escolar y Profesional* (SOEV) y al amparo de un plan experimental puesto en marcha por el Instituto Nacional de Educación Especial, se crean los *Equipos Multiprofesionales de Educación Especial*, con la responsabilidad exclusiva de atender a los alumnos con necesidades educativas especiales. La coexistencia de ambos tipos de equipos conduce muy pronto al inevitable solapamiento de las funciones de sus profesionales y a la sensación, debido al número reducido de estos servicios (uno por capital de provincia), de no estar dando una respuesta satisfactoria a las demandas. La iniciativa de los ayuntamientos, con la creación de los *Equipos Psicopedagógicos Municipales*, tras las primeras elecciones democráticas, se suma a los logros existentes, y los modelos que proponen junto

a los ya creados vienen a configurar la red de centros psicopedagógicos de la de los ochenta.

La confluencia de servicios observada cede progresivamente como consecuencia de dos hechos: la transferencia de competencias educativas a las Comunidades Autónomas y la promulgación, en 1990, de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990), que propicia que la orientación adquiera un *estatus profesional definido*. Por primera vez, desde el Ministerio de Educación y Ciencia, se ofrece un modelo de orientación e intervención psicopedagógica (MEC, 1990) que establece un continuo desde la acción tutorial del profesor con sus alumnos hasta la intervención especializada de los psicólogos, pedagogos y trabajadores sociales de los equipos externos al centro. De este modo, la orientación se vincula estrechamente al desarrollo del currículum.

Finalmente, en 1992, dos acontecimientos, la creación del título oficial de Licenciado en Psicopedagogía (BOE, 27/08/92) y de la nueva especialidad “Psicología y Pedagogía” dentro del cuerpo de profesores de Educación Secundaria dan el puntillazo definitivo a la configuración de un espacio profesional propio. La psicopedagogía empieza a tener características y rasgos distintivos, diferentes de los de la psicología y la pedagogía.

## **1.2. TITULACIÓN Y PERFIL PROFESIONAL DE LOS ORIENTADORES**

Los estudios de Psicopedagogía se configuran como una licenciatura de segundo ciclo (RD 916/1992 de 17 de julio, BOE de 27 de agosto), con una carga lectiva global no superior a 120 créditos, a la que se accede tras la realización de un primer ciclo universitario. Los estudiantes posgraduados serán profesionales capaces de: (a) detectar dificultades en el desarrollo y/o en los aprendizajes de los alumnos de los diferentes niveles y etapas educativas; (b) diseñar y desarrollar programas de apoyo para aquellos estudiantes que requieran una ayuda especial; (c) coordinar y desarrollar tareas técnicas en los Departamentos de Orientación de los centros educativos; (d) asesorar a los estudiantes de todas las edades, en su proceso de desarrollo personal, así como en la elección de su futuro profesional; (e) apoyar la integración de los niños, jóvenes y personas adultas con necesidades educativas especiales en los centros educativos y profesionales; y (f) desarrollar tareas específicas de intervención en centros especializados para ayudar a los niños y jóvenes con discapacidades graves a avanzar en su desarrollo personal y social.

Analizando las materias troncales que figuran en el RD 916/1992 (que será pronto sustituido por otro como consecuencia de la publicación por el RD 56/2005, de 21 de enero, que regula los estudios universitarios de posgrado, BOE, 25 de enero), se observa un *perfil profesional* centrado en: (a) el diagnóstico y la intervención psicopedagógica de las necesidades educativas

diferenciales (diversidad cultural y lingüística, superdotación intelectual y necesidades educativas especiales), (b) la detección de trastornos en el desarrollo, (c) la detección y la intervención en las dificultades de aprendizaje, (d) el diseño curricular adaptado a las necesidades individuales y de grupo, (e) la orientación personal y profesional y (f) la investigación psicopedagógica.

El ejercicio de la profesión (salidas profesionales más idóneas al perfil) se desarrolla en centros educativos, en general; centros específicos de educación especial; gabinetes de orientación y tratamiento psicopedagógico; centros de salud y hospitales; instituciones educativas de carácter público y privado; y, por último, en organizaciones educativas de la administración central, autonómica y local para el apoyo personal, social y vocacional.

### 1.3. ROLES, FUNCIONES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

La orientación es un campo profesional complejo y difícil (Martín, 1999; Solé y Colomina, 1999). La consolidación y estabilidad de la profesión ha sido históricamente problemática e, incluso, hoy no resulta extraño oír hablar del aislamiento del orientador, de la crisis de identidad profesional, de conflictos y solapamientos en su formación, de indefinición de roles, de escepticismo ante los cambios, etc. Schwber y Genetta (1987) señalaron, ya en su día, que los mayores problemas que tienen los profesionales de la orientación son la existencia de roles indefinidos y la confusión a la hora de priorizar sus amplias y genéricas responsabilidades que son básicamente: (1) la orientación personal, académica y vocacional de los alumnos; (2) el diagnóstico de las necesidades educativas y la evaluación de las intervenciones, así como (3) el asesoramiento y consulta con los profesores, padres, centros educativos y la comunidad.

Con las reformas ligadas a la LOGSE (1990) y la LOCE (2002), se concibe a los orientadores como *agentes de cambio*, como profesionales conocedores de la realidad del centro educativo, competentes a nivel profesional para: (1) contribuir a la mejora de la práctica profesional de los profesores; (b) definir, fundamentar, poner en práctica y evaluar el proyecto curricular de los centros; y (c) desarrollar una nueva forma de orientación que se caracterice por las relaciones de participación y colaboración inter e intra profesional. Asumir estas funciones exige de quien las tiene que ejercer ser competente. El psicopedagogo ha de ser un profesional con un perfil de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes sólidas que le caractericen por su *saber hacer* profesional (Burgess y Dedmond, 1994). Competencia, integridad ética, formalidad y responsabilidad, así como buena comunicación serán las bases firmes o cimientos sobre los que se edificará todo su saber, cuyos elementos fundamentales habrían de ser: (1) *sólida formación teórico-práctica* sobre la problemática de la educación institucional; (2) disponer de un *marco de referencia con las bases y fundamentos* que justifiquen una toma de decisiones razonada y permitan establecer criterios de actuación y

definirse ante las demandas del profesorado; (3) saber *comprender significativamente el contexto* en el que se produce la intervención, así como el diferente sentido de las demandas; y (4) hacer de *animador de grupos*, de forma que el psicopedagogo vaya involucrando a sus compañeros, los profesores, en las tareas propias de la acción tutorial.

Todo lo anterior implica, además, que el asesor psicopedagógico no puede actuar desde la *omnipotencia* profesional. El orientador psicopedagógico ha de asumir que las decisiones ligadas a innovaciones educativas no siempre son compartidas de la misma forma por todos los profesores y que su capacidad de actuación va a ser limitada. Así pues, sus *competencias* vendrán delimitadas por su doble función de *orientador-educador* y *formador-facilitador* y según Sancho (1988: 15) serían:

- 1) En relación a los *alumnos*. Ser capaz de analizar su nivel de desarrollo y capacidades, comportamiento, rasgos diferenciales de personalidad, motivación e intereses, en función de la cultura, el género, etc.
- 2) En relación a los *profesores*. Colaborar en la identificación de las necesidades diferenciales de los alumnos y en la propuesta de acciones adaptativas; asesorarles en la gestión del aula (organización, dirección, control, disciplina), darles a conocer estrategias efectivas de enseñanza; y favorecer las relaciones interpersonales entre el profesorado.
- 3) En relación a la *institución*. Ayudar a fijar objetivos educativos y programas, orientar sobre métodos y procedimientos de enseñanza, difundir y facilitar material didáctico, elaborar sistemas flexibles de evaluación, proponer y experimentar innovaciones didácticas.
- 4) En relación a los *padres*. Informales y asesorarles sobre cualquier aspecto de interés educativo que pueda concernir a sus hijos, dentro y fuera del centro.

A juzgar por las funciones y competencias exigibles a los orientadores, la formación universitaria del psicopedagogo habría de incluir necesariamente como componente esencial de su formación conocimientos y destrezas sobre **educación especial**, materia que constituye el objeto de esta Guía docente.

#### **1.4. EL ESTATUS DE LA EDUCACIÓN ESPECIAL EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA**

La formación universitaria, junto a la docencia y el desarrollo de la investigación, son dos componentes necesarios para hacer avanzar el conocimiento sobre las personas con necesidades educativas especiales y sobre los muchos problemas a los que tienen que hacer frente, tanto ellos como sus familias y profesores. En España, la formación en educación especial ha sido más bien incompleta, adoleciendo de un modelo y de unos estándares claramente definidos.

A nivel de *estudios de primer ciclo* (grado), dicha formación no ha estado claramente definida en las instituciones universitarias hasta recientemente. Los

cambios educativos y sociales de la década de los ochenta depositaron muchas responsabilidades y demandas en los profesionales de la educación, demandas para las que la institución universitaria no les estaba formando. Dos acontecimientos que auguran el cambio de este estado de cosas son la publicación de la LISMI (1982) (ley que reconoce el derecho a la igualdad de oportunidades educativas de las personas con necesidades educativas especiales y consagra la integración como principio rector) y de la LOGSE (1990) (ley que regula y ordena la educación especial dentro del sistema de régimen general).

Por décadas, la formación en educación especial se adquirió fundamentalmente, a través de cursos de especialización en Pedagogía Terapéutica no reglados, de unas 300-400 horas de duración que organizaban a nivel provincial los Servicios Territoriales de Educación de las Consejerías de Educación. Los cambios demográficos acontecidos en la población escolar en la década de los noventa contribuyeron a poner de relieve la insuficiente preparación de los profesores para atender las diferencias de toda índole y no sólo las relativas a capacidad. El desarrollo de la LOGSE hizo cambiar este panorama al exigir un nuevo título el de *Maestro-Educación Especial* (Real Decreto 1440/1991) para el ejercicio de la profesión en este campo. Las materias troncales incluidas en el currículum son las que aparecen en la Tabla 1 del Apéndice, mientras que las de carácter obligatorio y optativo varían según el Plan de Estudios de cada universidad. La oferta de asignaturas obligatorias, a nivel nacional, se recoge en la Tabla 2 (incluida en el Apéndice). De su análisis se deduce que una mitad de las universidades públicas y privadas del Estado español no tienen la especialidad de Maestro-Educación Especial, entre las que se incluye la Universidad de Alicante, por lo que se podría decir que la oferta de asignaturas obligatorias de especialidad es muy reducida, no alcanzando la media de *dos* asignaturas por centro. Asimismo, la oferta de asignaturas optativas relacionadas con la especialidad también es mínima (Tabla 3 del Apéndice). En general, no se llega a una media de *dos* optativas por universidad. De todo ello, se deduce que la oferta formativa universitaria en Educación Especial a nivel de grado en la universidad española resulta insuficiente. Al parecer, la mayor parte de las universidades se han adherido a los mínimos (asignaturas troncales que marca el Ministerio) y no han desarrollado suficientemente la oferta de asignaturas obligatorias y optativas que son las que permiten cubrir parcelas no contempladas en la troncalidad y satisfacer demandas más específicas.

La situación del *posgrado* (máster) se ha analizado centrándonos en los estudios de Psicopedagogía por ser la titulación a la que se vincula al desarrollo de esta guía docente. En las directrices generales de los planes de estudio conducentes a la obtención de esta titulación (Real Decreto 916/1992, de 17 de julio, *BOE*, 27/08/92), figura la asignatura Educación Especial como *materia troncal*. No todas las universidades españolas tienen implantados esos estudios, por lo

que siguiendo el procedimiento descrito en el apartado anterior, se procedió a identificar a través de Internet (páginas Web de las universidades españolas) las instituciones que ofertan la titulación y, una vez identificadas, a examinar la oferta de asignaturas obligatorias y optativas del título relacionadas con la formación en Educación Especial.

Del total de las universidades españolas que aparecen en el listado de la Red Iris (<http://www.rediris.es/recursos/centros/univ.es.html>), un 27,7% (18 universidades) imparten los estudios de Psicopedagogía. El número total de asignaturas obligatorias relacionadas con la Educación Especial es de 30 y el de optativas de 71. El criterio utilizado para definir “relacionado con la educación especial” fue que en el nombre de la asignatura apareciera algún término que aludiera al campo o subcampos de ésta o a sus descriptores. Las asignaturas encontradas aparecen listadas en la Tabla 4 (véase Apéndice), junto con el carácter (obligatorio u optativo) y el número de créditos.

Del análisis efectuado, se deduce que, a nivel de postgrado, la formación en Educación Especial sigue siendo pobre. El porcentaje de universidades que ofertan la titulación de Psicopedagogía no llega a un 30% y, dentro de la oferta, no se observa coherencia ni complementariedad entre las asignaturas troncales, obligatorias y optativas, ni ésta guarda relación con un análisis de las necesidades y demandas, a excepción de algunas universidades que, como la Universidad Nacional de Educación a Distancia o la Universidad Complutense de Madrid, han establecido itinerarios que permiten una organización más racional y ajustada a las necesidades del momento, al tiempo que abren posibilidades a la especialización.

El examen de la situación de la Educación Especial en los estudios de *tercer ciclo* (doctorado) se ha efectuado atendiendo a dos criterios: programas y cursos/seminarios de doctorado que se imparten en la universidad española, y temática abordada en las tesis doctorales. El acceso a los programas de doctorado se realizó buscando en la página Web de cada universidad la opción ‘estudios de tercer ciclo’ y eligiendo aquellos programas de las facultades de educación y de psicología en cuyos títulos aparecieran los términos educación especial, diversidad, discapacidad, trastorno, desventaja, o términos relacionados. Se analizaron un 85% de los programas ofertados (en algunos casos no fue posible el acceso) y de éstos solamente unos pocos se pueden considerar programas específicos (e.g., Universidades de Salamanca, Alicante o Valencia). La mayoría de los programas son genéricos, pero algunos incluyen entre sus cursos algún módulo o seminario relacionado con la educación especial y/o la diversidad.

Resumiendo, el análisis de los planes de estudio de las titulaciones de primero, segundo y tercer ciclos universitarios antes de la publicación de los RD 55/2005 y 56/2005, que regulan los estudios universitarios de Grado y Posgrado, lleva a pensar que la formación universitaria en Educación Especial ha sido

hasta el momento pobre, ha estado mal organizada y no ha respondido, generalmente, a las necesidades. Por ello, ante la oportunidad que nos brinda el proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, este trabajo surgió con la pretensión de dar respuesta a tres objetivos: (1) elaborar la Guía docente Educación Especial para orientadores adaptada al nuevo sistema ECTS; (2) validar y valorar su puesta en práctica; y (3) analizar el grado de adecuación de la Guía (dificultad encontrada para el logro de los objetivos formativos, estimación y valoración del tiempo empleado en los aprendizajes, contribución a la formación de los estudiantes).

## **2. MÉTODO**

### **2.1. PARTICIPANTES Y CONTEXTO**

El diseño de la guía surge con carácter experimental y a propuesta de las líneas de trabajo del Programa de Investigación Docente en Redes del ICE. Participan en su elaboración dos profesoras (catedrática y titular de la materia) y el plan de acción resultante se lleva a la práctica con 85 estudiantes matriculados en la asignatura Educación Especial de los estudios de Psicopedagogía del turno de la tarde (Facultad de Educación). Los 79 estudiantes se hallaban distribuidos en dos grupos según que recibieran la docencia en castellano ( $n = 45$ ) o en valenciano ( $n = 34$ ). Como características del grupo en su conjunto cabe destacar las siguientes: prácticamente la totalidad (98%) eran profesores en ejercicio interesados en continuar estudios de segundo ciclo como medio de formación y perfeccionamiento profesional. Su edad oscilaba entre 23 y 50 años ( $M = 37$ ,  $DT = 7,82$ ). En su mayoría eran mujeres (81%). El 36% de los orientadores en formación enseñaban en educación infantil, el 27% en primaria, y el 37% en educación secundaria.

Al tratarse de un programa de posgrado, la mayoría de los estudiantes habían cursado a lo largo de sus estudios de primer ciclo la asignatura “Bases Psicopedagógicas de la Educación Especial”. Por lo tanto, la materia “Educación Especial” del posgrado se dirigía a proporcionarles las herramientas básicas para orientar a profesores, alumnos y familias, mediante el desarrollo y la adquisición de las habilidades y destrezas necesarias para realizar diagnósticos pedagógicos, elaborar informes de escolarización y diseñar planes de intervención, prevención y orientación. La asignatura tenía carácter troncal en el vigente Plan de Estudios de Psicopedagogía (Plan 1997) y constaba de 7,5 créditos (4 teóricos y 3,5 prácticos). Una vez adaptada al sistema ECTS, quedó en 6 créditos (1 cr = 30 h lectivas).

### **2.2. VARIABLES, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO**

La elaboración de un diseño curricular, en este caso de una guía docente, exige como mínimo, según Coll (1988), un pronunciamiento claro sobre tres

tipos de cuestiones: (1) la manera de entender la educación, en general, y la educación universitaria, en particular; (2) la manera de entender los procesos de enseñanza-aprendizaje; y (3) la manera de entender el currículum y sus funciones en el contexto de la educación superior. Además, implica una selección de contenidos orientada por unas necesidades y unos principios. Por consiguiente, antes de adentrarnos en lo que es el cuerpo de la Guía, consideramos pertinente hacer explícita nuestra forma particular de entender dichos procesos y principios.

En lo que respecta a la *enseñanza*, se partió de los siguientes supuestos: (1) la enseñanza es una actividad de reconceptualización y reconstrucción de la cultura por parte del profesor para hacerla asequible a los estudiantes; (2) la enseñanza es una actividad compleja, cambiante, no controlable técnicamente, ni sólo transmisora, sino más bien de reelaboración colaborativa y compartida; y (3) la enseñanza es una actividad basada en los juicios prácticos del profesor como resultado de la reflexión en su acción, apoyada, a su vez, en el conocimiento científico acumulado.

Como resultado lógico de esa forma de pensar, se optó decididamente por una *visión constructivista del aprendizaje*. El estudiante aprende cuando organiza, reelabora y enriquece sus esquemas previos, insertando en ellos los conocimientos nuevos, operación que realiza si éstos le resultan significativos y relevantes para su formación. El conocimiento es, pues, un proceso que el propio estudiante tiene que descubrir a través de la resolución de las situaciones y problemas que se le presenten.

Los elementos curriculares se conceptualizaron del siguiente modo. Los *objetivos* como *procesos* de aprendizaje y no sólo como *resultados* preestablecidos (no se trata, como nos dice Stenhouse, de llegar al final del viaje, sino también de disfrutar del camino). Los contenidos, como esquemas a integrar, hipótesis a comprobar, problemas a resolver y no como mera transmisión del conocimiento. Bajo estos supuestos, la metodología adquiere gran protagonismo, lógicamente. Por lo tanto, había que cambiar rutinas, combinar estrategias y procedimientos diversos, y seleccionar aquellos que mejor sirviesen a nuestros objetivos, dado que los estudiantes aprenden no sólo los conocimientos, sino también el método. De ahí, que se pusiera mucho énfasis en cuidar especialmente los aspectos metodológicos, entendidos en sentido amplio, estrategias de enseñanza-aprendizaje variadas, tareas amplias, recursos valiosos y suficientes, estrategias organizativas adecuadas al tipo de tarea que se realizase en cada momento. Por último, la *evaluación* se concibió como un recurso para la comprobación de hipótesis, cuyo objetivo no se ceñía exclusivamente al resultado. Interesaba, sobre todo, el proceso: qué obstáculos iban surgiendo con la aplicación de la Guía, por qué, cómo superarlos, tanto a nivel grupal como individual. Por todo lo anterior, se consideró otorgar un peso específico importante a la eva-

luación formativa, sin descartar la *sumativa*, que pensábamos resultaría favorable, si la evaluación *formativa* informaba convenientemente los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, arbitramos procedimientos de evaluación continua basados en el análisis y la observación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con esta filosofía, la Guía docente se estructuró en cinco partes o secciones: metas u objetivos, contenidos formativos, metodología, evaluación y bibliografía.

### 2.3. METAS Y OBJETIVOS

La asignatura Educación Especial dentro de un programa de formación de orientadores tiene como propósito fundamental familiarizar al estudiante con la doble función atribuida a los psicopedagogos/as de *orientar y formar* en esta materia a los profesores, con el objetivo de que puedan ofrecer una respuesta educativa ajustada a las características y necesidades especiales de los alumnos y asesorar a las familias y a los centros. Se aspira a presentar una imagen moderna de la misma; una educación especial integrada en el sistema ordinario de educación y no separada o aislada del mismo. Por ello, se la entiende como un *recurso* puesto al servicio de la educación y de la atención a la diversidad. En concordancia con lo anterior, dos de las metas a conseguir son: (1) potenciar una imagen de la educación especial como *sistema de apoyo* dirigido a *todos* los alumnos en el marco de una pedagogía inclusiva respetuosa con las diferencias y (2) fomentar una *visión colaborativa* de la orientación basada en la responsabilidad compartida, en la comprensión mutua y en la comunicación inter e intra profesional, lo cual exige un *cambio en los roles profesionales*, tanto de los profesores como de los orientadores.

Entre sus objetivos fundamentales figuraban capacitar al futuro orientador para (1) comprender las fuentes y factores de la diversidad humana (fundamentalmente las relativas a capacidad); (2) diseñar, proponer y orientar las acciones educativas más convenientes; y (3) trabajar en colaboración con otros profesionales y con las familias. Era nuestra intención llegar tanto al *corazón*, como a la *mente* de los estudiantes. La formación del psicopedagogo en educación especial implica desarrollar no sólo un conocimiento de base sólido, sino también una actitud hacia su trabajo y hacia las personas o clientes a los que sirve (alumnos, profesores, familias). A través de esta materia se aspiraba, pues, a ayudar a los estudiantes a que: (1) desarrollasen una sensibilidad especial hacia las personas con necesidades educativas especiales; (2) ilusionarles y estimularles haciéndoles partícipes de nuestras inquietudes y ofreciéndoles soporte a las que ellos experimentasen; y (3) fomentar en ellos actitudes de indagación y búsqueda, interés personal y análisis crítico de cuestiones relativas a su futuro campo profesional.

Como resultado de los procesos *compartidos* de enseñanza y aprendizaje, se esperaba que los estudiantes adquirieran las *competencias* siguientes y, por consiguiente, fuesen capaces de:

- 1) Conocer el concepto, orígenes e hitos más significativos en el desarrollo de la Educación Especial, relacionando los avances experimentados hasta el momento con el desarrollo de la legislación.
- 2) Analizar los diversos modelos de intervención y valorar las prácticas que se derivan de cada uno de ellos para optar por un modelo de actuación profesional propio.
- 3) Manejar con soltura los recursos y fuentes documentales relacionados con la materia disponibles en Internet.
- 4) Conocer e identificar las características, criterios diferenciales y necesidades educativas especiales que puedan concurrir en los alumnos y aplicar dicho conocimiento al diagnóstico, orientación y educación más apropiada y conveniente para su desarrollo.
- 5) Manejar con soltura y aplicar los criterios, procedimientos y estrategias necesarias para la evaluación formal de las necesidades educativas especiales y la elaboración de informes psicopedagógicos, dictámenes de escolarización y adaptaciones curriculares, en su caso.
- 6) Informar, aconsejar, dar soporte y orientar a los profesores, centros educativos y a las familias para desempeñar mejor sus responsabilidades.
- 7) Conocer los recursos y servicios existentes para la orientación ocupacional y la transición a la vida adulta de los jóvenes con NEE y utilizarlos adecuadamente en las distintas fases del proceso de ayuda.
- 8) Promover y fomentar el desarrollo de actitudes positivas hacia la inclusión de las personas con NEE, especialmente en la fase de transición a la vida adulta.
- 9) Desarrollar la capacidad de trabajar colaborativamente, de expresar las ideas propias con argumentos convincentes y de apreciar las aportaciones de los demás.

#### **2.4. CONTENIDOS FORMATIVOS**

A la hora de seleccionar los contenidos, se tuvieron especialmente en cuenta las características de la materia y su duración, así como las necesidades formativas de los estudiantes. En este sentido, se trataron de tener presentes las *condiciones de entrada* del alumnado (Grado de Maestro, mayoritariamente) y las exigencias de las *funciones a desempeñar* en el futuro. Para ello, el primer día de clase se administró una encuesta, cuyas respuestas nos ayudaron a seleccionar los contenidos que mejor respondían a sus necesidades e intereses. Los resultados aparecen reflejados en la Tabla 1. Tras el análisis de la información y de las limitaciones impuestas por el calendario académico, la Guía docente se estructuró en tres bloques o unidades didácticas que incluían un total de 13 temas (véase Tablas 2, 3 y 4).

**Tabla 1**  
**Valoración de los contenidos de la materia Educación Especial por su importancia**

	Nada	Poco	Sufic	Bastante	Mucho
	%	%	%	%	%
<b>Bases y fundamentos de la Educación Especial</b>					
1. Diferencias individuales y de grupo .....	0	19	42	29	10
2. Concepto, origen y evolución de la educación especial .....	6	36	32	26	0
3. El movimiento por la integración/inclusión escolar .....	0	7	48	21	24
4. Modelos de intervención en educación especial .	0	3	13	55	29
5. Sistemas de provisión de los servicios .....	4	10	21	48	17
6. Estrategias para individualizar el currículum .....	0	0	10	33	57
<b>Evaluación y diagnóstico</b>					
7. Problemática del diagnóstico: estrategias de prederivación .....	0	7	23	50	20
8. La evaluación basada en el currículum .....	0	6	26	52	16
9. La escolarización del alumno con NEE: el dictamen de escolarización .....	0	0	13	48	39
<b>Subcampos: definición, sistemas de clasificación e intervención</b>					
10. Retraso mental .....	0	6	10	39	45
11. Trastornos emocionales y de la conducta .....	0	0	6	42	52
12. Trastornos de la comunicación .....	0	10	13	32	45
13. Discapacidad auditiva .....	0	3	16	45	36
14. Discapacidad visual .....	3	3	16	42	36
15. Trastornos físicos y de la salud .....	0	10	10	37	43
16. Superdotación y talento .....	0	3	7	42	47
17. Condiciones personales de alto riesgo .....	0	15	10	25	50
<b>Atención a la diversidad</b>					
18. Medidas de atención a la diversidad en la educación secundaria .....	3	7	19	26	45
19. El currículum en los centros específicos de educación especial .....	6	7	42	29	16
<b>Familia</b>					
20. Papel de la familia en la educación de los alumnos con necesidades educativas especiales .....	0	3	3	49	45
21. Educación para la transición a la vida adulta .....	0	3	13	52	32
<b>Investigación</b>					
22. El método de investigación en educación especial .....	3	16	13	52	16
23. Creencias y percepciones del profesorado, los alumnos y los padres hacia la integración/inclusión	0	10	38	26	26
24. Impacto de la integración/inclusión sobre el rendimiento y la adaptación personal-social .....	0	13	32	29	26
25. Otros temas de interés (especificar: _____)					

a) Unidad I. *Teoría e historia de la Educación Especial*. El propósito del primer núcleo de contenidos era situar a la Educación Especial en el contexto más amplio de las diferencias humanas, analizar cómo surgió este campo de estudio y llegó a desarrollarse tanto, y cómo se organizó (modelos y criterios que adoptó para la organización de los programas y servicios). Este núcleo tiene la particularidad de poner a los estudiantes en condiciones de aprender que el conocimiento no es algo estático ni absoluto, sino una construcción socio-histórica impregnada de conflictos y compromisos. El contenido de esta unidad se consideró básico y fundamental, ya que proporciona el marco teórico que da soporte

al resto de las unidades y contenidos de la guía. El estudio de esta primera unidad se aborda a través de una metodología participativa que propicia la discusión y pone al estudiante en situación de reflexionar sobre las cuestiones y problemas que más preocupan y ocupan a los profesionales de este campo. El temario y las competencias a desarrollar correspondientes a esta unidad se presentan en la Tabla 2.

b) Unidad II. *Alumnos con necesidades educativas especiales: definición y características, diagnóstico e intervención*. Una de las variables y fuentes más importantes de diversidad en el alumnado es la capacidad. Huyendo de planteamientos obsoletos en relación a la misma, esta unidad parte de la premisa de que el desarrollo es fruto de la interacción persona-ambiente. Como consecuencia de ello, se pretende facilitar al futuro psicopedagogo/a las estrategias e instrumentos necesarios para analizar desde esta perspectiva cualquier tipo de necesidad educativa especial y sus repercusiones para la educación. La unidad se estructuró en 8 temas, cuyos elementos de contenido y competencias se recogen en la Tabla 3.

c) Unidad III. *Familia y ciclo vital*. Una de las funciones atribuidas a los psicopedagogos y psicopedagogas es la de orientar y asesorar al profesorado, a los centros, a las familias y al propio alumnado. Los profesionales de la orientación han estado algún tiempo prestando poca atención a las necesidades reales de los profesores, de los padres y de los jóvenes con necesidades educativas especiales, sobre todo, al terminar su período de escolarización. Según Heward (1998: 1), a los padres, particularmente, “se les ha tratado, con frecuencia, como pacientes, clientes e, incluso, como adversarios, en lugar de haberles considerado como socios de una misma empresa”. Esta unidad didáctica, compuesta por dos temas, se destinaba a ellos (véase Tabla 4).

**Tabla 2**  
Bloques de contenido y competencias de la Unidad I “Teoría e historia de la educación especial”

CONTENIDOS	COMPETENCIAS
<p><b>1. La educación especial: concepto, orígenes y desarrollo</b></p> <p>1.1. ¿Qué es la educación especial?</p> <p>1.2. Los orígenes: ¿por qué surgió?</p> <p>1.3. La educación especial y la integración escolar en España a través de su desarrollo normativo: hitos más significativos</p> <p>1.4. La educación especial en Europa</p> <p>1.5. ¿Por qué es controvertida la educación especial? La crisis en su conocimiento</p> <p><b>2. Modelos de intervención</b></p> <p>2.1. Los modelos teóricos en EE</p> <p>2.2. La organización de los programas y servicios</p> <p>2.3. El currículum y su individualización</p> <p><b>3. Fuentes documentales: Internet y la educación especial</b></p> <p>3.1. Las fuentes en EE: centros de información y documentación, bases de datos, directorios, portales y páginas Web, otros recursos en Internet</p> <p>3.2. Publicaciones periódicas</p> <p>3.3. Organizaciones profesionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cognitivas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer, comprender y contrastar el concepto de educación especial a través de las distintas etapas de su evolución y los hitos más significativos en su desarrollo.</li> <li>2. Analizar y comparar los diversos modelos de intervención, así como las distintas modalidades de organización de los programas y servicios.</li> <li>3. Conocer las principales fuentes documentales de obtención de la información en el campo.</li> </ol> </li> <li>• <b>Metodológicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aplicar las bases y presupuestos de los modelos conductual, cognitivo y constructivista a la propuesta de resolución de casos prácticos.</li> <li>5. Dar a conocer a los profesores estrategias de trabajo colaborativo (e.g., técnicas para enseñar, procedimientos para realizar adaptaciones de la enseñanza y/o individualizar el currículum, etc.) y modelar su uso.</li> </ol> </li> <li>• <b>Tecnológicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Utilizar las bases de datos y recursos que ofrece Internet para realizar búsquedas sobre aspectos de interés relacionados con los temas.</li> <li>7. Manejar con precisión y aplicar los procedimientos de búsqueda aprendidos a la realización de tareas (e.g., elaborar un glosario de los términos y/o conceptos más importantes de la unidad didáctica, localizar documentos de interés, etc.).</li> </ol> </li> <li>• <b>Lingüísticas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Utilizar una terminología no discriminatoria para referirse a las personas con necesidades educativas especiales.</li> <li>9. Ser capaz de expresar y definir de forma clara y concisa los conceptos básicos de la unidad.</li> <li>10. Emplear los recursos argumentativos pertinentes en el debate de los temas y cuestiones polémicas o controvertidas presentadas en clase (e.g., argumentar a favor o en contra de la inclusión; explicar y fundamentar la crisis en el conocimiento de la educación especial, etc.).</li> </ol> </li> </ul>
	<p><b>Competencias instrumentales</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>11. Desarrollar la capacidad de expresar las propias ideas y de respetar las de los demás en los debates.</li> <li>12. Involucrarse activamente en la realización de los trabajos individuales y/o en grupo.</li> <li>13. Contribuir al desarrollo de actitudes positivas hacia la diferencia y promover la inclusión.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>14. Identificar posibles estereotipos y prejuicios sobre la discapacidad analizando el origen de dichas creencias y sus consecuencias.</li> <li>15. Reflexionar y aportar argumentos a favor y en contra de la inclusión.</li> <li>16. Analizar, debatir y proponer posibles estrategias para el cambio actitudinal.</li> </ul>
	<p><b>Competencias interpersonales</b></p>
	<p><b>Competencias sistémicas</b></p>

**Tabla 3**  
**Bloques de contenido y competencias de la Unidad II “Alumnos con NEE: definición y características, diagnóstico e intervención”**

CONTENIDOS		COMPETENCIAS
<p><b>4. El proceso en educación especial y sus pasos</b></p> <p>4.1. Quiénes son los alumnos con NEE: criterios diagnósticos</p> <p>4.2. ¿Cuántos son?</p> <p>4.3. El proceso en sus diferentes etapas: prederivación, reunión de expertos, derivación, evaluación formal, diagnóstico, informe, elegibilidad, dictamen de escolarización/diseño de AC/planificación alternativa, seguimiento</p>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cognitivas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer e identificar las características y rasgos distintivos (definición, prevalencia y etiología, procedimientos y técnicas para la evaluación) de los alumnos con NEE, así como el significado educativo de dichas diferencias.</li> <li>2. Ser capaz de valorar y seleccionar los procedimientos, estrategias y técnicas más adecuadas para el diagnóstico y la intervención en cada caso.</li> <li>3. Analizar y debatir diversas propuestas de intervención con alumnos con NEE.</li> </ol> </li> <li>• <b>Metodológicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. A partir de estudios de caso, reales o ficticios, ser capaz de diseñar propuestas de evaluación y, en su caso, de realizar dictámenes de escolarización y adaptaciones curriculares congruentes con las necesidades educativas del alumnado.</li> <li>5. Informar, asesorar y colaborar directamente con el profesorado y las familias en la puesta en práctica de los planes de intervención adoptados.</li> </ol> </li> <li>• <b>Tecnológicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Aprovechar las posibilidades y recursos que ofrecen las nuevas tecnologías para facilitar la educación y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos con NEE.</li> <li>7. Mostrar al profesorado y las familias los recursos y procedimientos para la integración de estas herramientas en las actividades académicas y de la vida diaria.</li> </ol> </li> <li>• <b>Lingüísticas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Utilizar de forma correcta, respetuosa y no discriminatoria la terminología referente a los alumnos con NEE.</li> <li>9. Dominar el lenguaje específico (psicológico, médico y pedagógico) a la hora de describir las características de los alumnos con NEE.</li> <li>10. Dominar los recursos discursivos para justificar la toma de decisiones más conveniente.</li> </ol> </li> </ul>
<p><b>5. Alumnos con retraso mental.</b>                  Definición y terminología; prevalencia; etiología, características; evaluación y diagnóstico, el alumno con RM en el aula ordinaria.</p> <p><b>6. Alumnos superdotados y con talento</b>                  (Organizador de contenido similar al tema 2).</p> <p><b>7. Alumnos con trastornos emocionales y de conducta</b>                  (Organizador de contenido similar al tema 2).</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo a la hora de realizar evaluaciones y propuestas de intervención consensuadas.</li> <li>12. Ser prudente, consecuente y responsable con las decisiones tomadas respetando el código deontológico profesional.</li> <li>13. Mostrar capacidad de comprensión y empatía ante las necesidades del profesorado, el propio alumno/a y la familia.</li> <li>14. Fomentar y desarrollar actitudes positivas hacia la inclusión personal, académica y social de los alumnos con NEE.</li> </ol>
<p><b>8. Alumnos con trastornos de la comunicación</b>                  (Organizador de contenido similar al tema 2).</p>	<p><b>Competencias interpersonales</b></p>	
<p><b>9. Alumnos con discapacidad auditiva</b>                  (Organizador de contenido similar al tema 2).</p> <p><b>10. Alumnos con discapacidad visual</b>                  (Organizador de contenido similar al tema 2).</p>	<p><b>Competencias sistémicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Utilizando como metodología el estudio de casos, valorar y debatir el proceso de diagnóstico y escolarización de un alumno con NEE en sus diferentes momentos, fases y etapas.</li> <li>16. Realizar demostraciones y presentaciones en clase sobre aspectos temáticos de especial interés (e.g., adaptaciones que han resultado exitosas con determinados alumnos, experiencias en vivo de un alumno con implante coclear, aplicaciones de las ayudas tecnológicas para alumnos con discapacidad motora, etc.).</li> </ol>
<p><b>11. Alumnos con trastornos físicos y de la salud</b>                  (Organizador de contenido similar al tema 2).</p>		

**Tabla 4**  
**Bloques de contenido y competencias de la Unidad III "Familia y ciclo vital"**

CONTENIDOS	COMPETENCIAS
<p><b>12. El papel de la familia en la educación de los alumnos con necesidades educativas especiales.</b></p> <p>12.1. Familias con hijos con NEE: primeras reacciones, necesidades y demandas</p> <p>12.2. Enfoques de intervención con las familias: sistémico, apoyo social, partenariatado</p> <p>12.3. Programas de educación y apoyo familiar</p> <p><b>13. Orientación ocupacional y transición a la vida adulta</b></p> <p>13.1. El plan de transición a la vida adulta de los alumnos con NEE</p> <p>13.2. Formación y desarrollo de la conducta pre-laboral y laboral: recursos y programas</p> <p>13.3. Vida independiente: oportunidades y experiencias</p> <p>13.4. Ocio y tiempo libre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cognitivas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer y comprender las principales reacciones de los familiares con hijos con NEE: problemas a los que han de hacer frente a lo largo del ciclo vital y demandas y necesidades de las familias.</li> <li>2. Analizar y valorar los recursos y redes de apoyo existentes para las familias.</li> <li>3. Analizar las implicaciones para el currículum del concepto de transición a la vida adulta.</li> <li>4. Conocer, analizar y valorar los recursos ocupacionales, residenciales y de ocio para dichas personas.</li> </ol> </li> <li>• <b>Metodológicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Identificar a través del relato de experiencias y/o de lecturas recomendadas las principales dificultades que experimentan los jóvenes con NEE en su etapa de transición a la vida adulta.</li> <li>6. Familiarizarse con las estrategias de formación y desarrollo de la conducta laboral y vida independiente de las personas con NEE, mediante la presentación en vivo de experiencias.</li> </ol> </li> <li>• <b>Tecnológicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Analizar y valorar la oferta de recursos y apoyos disponibles en Internet para ayudar a los alumnos con NEE y sus familias (e.g., oportunidades recreativas, grupos de apoyo, sistemas de empleo, etc.).</li> </ol> </li> <li>• <b>Lingüísticas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Emplear técnicas de comunicación adecuadas para establecer una estrecha relación entre la familia y la escuela, y la comunidad.</li> </ol> </li> <li>9. Superar las ideas negativas que a menudo tienen los profesionales de la educación hacia las familias con hijos con NEE.</li> <li>10. Promover y contribuir al desarrollo de una actitud positiva hacia la integración personal, social y laboral de las personas con NEE.</li> <li>11. Diseñar, consensuar en equipo y justificar un plan de transición para un joven con NEE que acaba la escolaridad obligatoria, atendiendo a sus necesidades de empleo y de establecimiento de un plan de vida independiente.</li> </ul>
<p><b>Competencias instrumentales</b></p>	<p><b>Competencias interpersonales</b></p>
<p><b>Competencias sistémicas</b></p>	<p><b>Competencias sistémicas</b></p>

## 2.5. METODOLOGÍA

La metodología hace referencia a la dinámica de los procesos de enseñanza-aprendizaje y dicha dinámica no puede definirse *a priori*, sino sólo en función de la concreción de cada uno de los elementos o componentes curriculares. Las estrategias metodológicas suponen relacionar de forma dinámica las tareas y actividades propuestas, las formas de comunicación, los medios utilizados, la organización del ambiente de aprendizaje, etc. El profesor necesitará variar sus estrategias de enseñanza en función de las exigencias de los contenidos y, de las situaciones y ambientes particulares de enseñanza-aprendizaje que concurren en el aula.

En cada estrategia, subyace la primacía de una concepción didáctica, de un conjunto de orientaciones justificadas y fundamentadas en la forma de entender y relacionar los diferentes componentes que integran el sistema de enseñanza. Esta primacía no se opone a la alternancia o compatibilidad de otras estrategias, dado que el desarrollo de una guía puede requerir estrategias alternativas y complementarias. Dentro del contexto del aula, considerada como un organismo vivo, singular e irrepetible, van emergiendo situaciones peculiares de intercambio didáctico que requieren también una peculiar acomodación metodológica.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, las estrategias metodológicas que con carácter general se utilizaron en el desarrollo de la asignatura fueron de varios tipos:

- a) Hablar *a* los estudiantes (sesiones de carácter teórico que se llevaban a cabo fundamentalmente mediante *lección magistral*).
- b) Hablar *con* los estudiantes. Esta estrategia implicaba una metodología más interactiva que tenía como objetivo sensibilizar al estudiante en torno a determinadas temas, debatir y/o argumentar cuestiones especialmente polémicas o controvertidas. Para ello, se organizaban discusiones en pequeño grupo, en parejas, o en gran grupo.
- c) Enseñar *cómo deben actuar* y hacer que *pongan en práctica* lo aprendido. Estas estrategias estaban pensadas para desarrollar la parte práctica de la asignatura y tenían como finalidad: analizar escenarios y realizar estudios de caso, presentar procedimientos y modos de hacer, proponer y justificar intervenciones, diseñar estrategias y segmentos de programas, etc. Las prácticas se realizaban de forma individual y/o en grupo. De cada una, los alumnos presentaban un resumen que ordenarían y colocarían en un portafolio. Estas actividades se entregaban en las fechas que figuraban en el *syllabus* o programa.
- b) *Dirigirlas y tutelarlas* las actividades y proyectos, mediante el establecimiento de un sistema de *tutorías de apoyo y orientación*.

En definitiva, se pretendía involucrar a los estudiantes en su propio aprendizaje tanto como fuera posible y hacerles partícipes activos porque, de lo contra-

rio, los procesos de enseñar podían correr el riesgo de no encontrar conexiones con los procesos de aprender.

## 2.6. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES Y DEL PROCESO DOCENTE

La evaluación se concebía como un elemento curricular inmerso en el proceso, exigida por la propia racionalidad del modelo de enseñanza. La evaluación viene a ser como un mecanismo continuo y permanente de comprobación y validación de las estrategias didácticas empleadas para orientar, organizar y dirigir los procesos de enseñanza-aprendizaje. Según la forma y orientación que se dé a la evaluación del rendimiento, ésta puede convertirse en una finalidad que somete y modela el resto de los elementos, asociándose a valores de control y clasificación, o puede convertirse en instrumento de reorientación de todo el sistema y de calidad, a través de la información que aporta sobre la interacción de los diversos elementos y procesos de la práctica educativa (Pérez Juste, 2000). Como características relevantes de la evaluación destacaban las siguientes: *continuidad*; *coherencia* (a unas formas determinadas de enseñar y de aprender, correspondían unas formas de evaluar, dado que la evaluación debe seguir la orientación que llevaba el proceso de enseñanza); *comprensividad*; y búsqueda de *objetividad* o contraste de las diversas subjetividades implicadas, lo que lleva a la necesaria participación de los estudiantes en cuanto evaluadores del proceso y auto-evaluadores de sí mismos.

En el proceso de elaboración de esta Guía, los momentos esenciales de la evaluación fueron el principio (evaluación *inicial*) y el *final* del curso, sin descuidar en ningún momento la evaluación *continua o formativa* que se realizó a través de dos procedimientos: (1) la observación, seguimiento y control de la participación de los estudiantes y (2) la valoración de las prácticas y proyectos. La evaluación final fue resultado del balance de todo el curso y de todo el cúmulo de valoraciones habidas, cualitativas y cuantitativas, a saber: (a) de la participación en clase y en las tutorías (10% de la calificación final); del análisis de textos/artículos y/o elaboración de ensayos (10%); (c) de la realización de proyectos (25%); (d) de los resultados de una prueba escrita (50%); y (e) del esfuerzo e interés personal (5%). El proceso docente se valoró mediante encuesta de opinión y entrevista informal a los estudiantes.

## 2.7. BIBLIOGRAFÍA

Se distinguió entre bibliografía *básica*, aquella que han de manejar necesariamente los estudiantes para la preparación de la asignatura (Tabla 5), y bibliografía *complementaria*, bibliografía recomendada por su alto interés para ampliar los contenidos básicos de la asignatura (Tabla 6).

Tabla 5

## Bibliografía básica de la asignatura

- Alegre de la Rosa, O. M. (2000) *Diversidad humana y educación*. Málaga: Aljibe.
- Cardona, M. C. (2004). La educación especial en un mundo diverso: nuevos planteamientos y perspectivas. En C. Jiménez Fernández (Ed.), *Pedagogía diferencial, diversidad y equidad* (pp. 211-237). Madrid: Pearson Educación.
- Cardona, M. C. y Gómez, P. F. (2001) *Manual de educación especial*. Valencia: Promolibro.
- Chiner, E. (2004) La transición a la vida adulta: alternativas actuales para las personas con necesidades educativas especiales. En C. Jiménez Fernández (Ed.), *Pedagogía diferencial, diversidad y equidad* (pp. 267-286). Madrid: Pearson Educación.
- Gómez, P. F. (2004) Marc legislatiu en educació especial. En Jiménez Fernández, C. i Cardona, M. C. (Eds.), *L'atenció a la diversitat dels alumnes amb necessitats educatives especials: alumnes superdotats intel·lectualment i alumnes amb discapacitats*. Valencia: Promolibro.
- Gómez, P. F. y Cardona, M. C. (2001) *Prácticas de educación especial*. Valencia: Promolibro.
- Jiménez Fernández, C. i Cardona, M. C. (coord.) (2004) *L'atenció a la diversitat dels alumnes amb necessitats educatives especials: Alumnes amb discapacitats i alumnes superdotats*. Valencia: Promolibro.
- Overton, T. (1996) *Assessment in special education. An applied approach* (2ª ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Rodrigo, M. J. y Palacios, J. (2000) *Familia y desarrollo humano*. Madrid: Alianza Editorial.
- Walther-Thomas, C. S., Korinek, L., McLaughlin, V. y Williams, B. T. (2000) *Collaboration for inclusive education. Developing successful programs*. Boston, MA: Allyn y Bacon.

Tabla 6

## Bibliografía complementaria de la asignatura

- Ainscow, M. (1999) *Necesidades especiales en el aula. Guía para el profesorado*. Madrid: Narcea.
- Albrecht, G. L., Seelman, K. D. y Bury, M. (2001). *Handbook of disabilities studies*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Cardona, M. C., Reig, A. y Ribera, D. (2000) *Teoría y práctica de la adaptación de la enseñanza*. Alicante: Servicio de Publicaciones, Universidad de Alicante.
- Cunningham, C. (1990) *El Síndrome de Down. Una introducción para padres*. Barcelona: Paidós.
- Checa, F. J. et al. (1999) *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*. Madrid: ONCE.
- Del Río, M. J. (1997) *Lenguaje y comunicación en personas con necesidades especiales*. Barcelona: Martínez Roca.
- Franklin, B. M. (1996) *Interpretación de la discapacidad. Teoría e historia de la educación especial*. Barcelona: Pomares-Corredor.
- Gallardo, M. y Salvador, M. (1994) *Discapacidad motórica. Aspectos psicoevolutivos y educativos*. Málaga: Aljibe.
- García, J. N. (1999) *Intervención psicopedagógica en los trastornos del desarrollo*. Madrid: Pirámide.
- Giné, C. (coord.) (2001) *Intervenció psicopedagògica en els trastorns del desenvolupament*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Heward, W. L. (2000) *Niños excepcionales: una introducción a la educación especial* (6ª ed.). Madrid: Prentice-Hall.
- Jiménez Fernández, C. (2000) *Diagnóstico y educación de los más capaces*. Madrid: UNED.
- Jiménez Fernández, C. (Dir.) (2002) Educación de los alumnos con altas capacidades. *Bordón* [Número monográfico].
- Jiménez Fernández, C. i Cardona, M. C. (Eds.) (2004) *L'atenció a la diversitat dels alumnes amb necessitats educatives especials: alumnes superdotats intel·lectualment i alumnes amb discapacitats*. Valencia: Promolibro.
- Lewis, R. B. y Doorlag, D. H. (2003) *Teaching special students in general education classrooms* (6ª ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Marchesi, A. (1987). *El desarrollo cognitivo y lingüístico de los niños sordos. Perspectivos educativos*. Madrid: Alianza.
- Marchesi, A., Coll, C. y Palacios, J (Comp.) (2001) Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales (Vol. 3). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza.
- Monereo, C. y Solé, I. (Coords.) (1999) *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructiva*. Madrid: Alianza.
- Stainback, S. y Stainback, W. (1999) *Aulas inclusivas*. Madrid: Narcea.
- Tilstone, C., Florian, L. y Rose, R. (2003) *Promoción y desarrollo de prácticas educativas inclusivas*. Madrid: EOS. (Trad. de M. C. Cardona del título original en inglés, *Promoting inclusive practice*. Londres: Routledge-Falmer).
- Verdugo, M. A. (Dir.) (1998) *Personas con discapacidad. Perspectivas psicopedagógicas y rehabilitadoras*. Madrid: Siglo XXI.
- VV.AA. (2002) Educación inclusiva. *Revista de Educación*, 327 [Número monográfico].

## 2.8. ANÁLISIS DE DATOS

Los análisis de datos realizados en el proceso de diseño y desarrollo de esta Guía tuvieron como finalidad (1) resumir y sintetizar los datos demográficos de los estudiantes participantes; (2) examinar los resultados de la encuesta administrada al empezar el curso; y (3) valorar el desarrollo de las unidades didácticas. Para ello, se calcularon estadísticos descriptivos (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión). Los datos obtenidos mediante entrevista se analizaron por categorías y temas, y se compararon para identificar patrones de respuesta, así como semejanzas y/o diferencias de opinión entre los grupos con docencia en castellano y valenciano.

Una vez concluido el diseño de la guía, la distribución de créditos y horas lectivas de la asignatura quedaba tal como figura en la Tabla 7.

**Tabla 7**  
Distribución de créditos y horas lectivas

UD	Nº de temas	Créditos ECTS	Actividad	Horas lectivas
1	3	1,5	Enseñanza (teórica y práctica):	
			• Lección magistral	6
			• Prácticas en clase (demostraciones, ejemplos y aplicaciones)	4
			Actividad académica dirigida:	
			• Aprendizaje <i>online</i> (trabajo de campo, proyectos)	7
• Tutorías	3			
• Trabajo independiente (e.g., ensayos, memorias, redacción proyectos, portfolio)	5			
Horas estudio y preparación para la evaluación	10			
<b>Total</b>	<b>35</b>			
2	8	3,5	Enseñanza (teórica y práctica):	
			• Lección magistral	30
			• Prácticas en clase (demostraciones, ejemplos y aplicaciones)	15
			Actividad académica dirigida:	
			• Aprendizaje <i>online</i> (trabajo de campo, proyectos)	20
• Tutorías	8			
• Trabajo independiente (e.g., ensayos, memorias, redacción proyectos, portfolio)	27			
Horas estudio y preparación para la evaluación	20			
<b>Total</b>	<b>120</b>			
3	2	1	Enseñanza (teórica y práctica):	
			• Lección magistral	6
			• Prácticas en clase, demostraciones, ejemplos y aplicaciones).	3
			Actividad académica dirigida:	
			• Aprendizaje <i>online</i> (trabajo de campo, proyectos)	6
• Tutorías	2			
• Trabajo independiente (e.g., ensayos, memorias, redacción proyectos, portfolio)	3			
Preparación para la evaluación	5			
<b>Total</b>	<b>25</b>			

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta guía docente se puso en práctica con carácter experimental en el curso 2003-04. Para validarla y valorar los resultados de su aplicación, se adoptaron y conjugaron dos criterios. Por un lado, el grado de consecución de los objetivos y, por otro, la valoración de los resultados alcanzados a través de las calificaciones finales del curso. Los datos relativos al logro de los objetivos se incluyen en la Tabla 8.

**Tabla 8**  
Grado de consecución de los objetivos

Objetivos	Logrado Sí (%)
1) Concepto, orígenes e hitos más significativos en el desarrollo de la Educación Especial .....	90
2) Modelos de intervención .....	83
3) Manejar recursos y fuentes documentales en Internet .....	90
4) Criterios de identificación, diagnóstico y orientación de alumnos con NEE .....	89
5) Uso y aplicación de criterios, procedimientos y estrategias necesarias para la evaluación formal, la elaboración de informes psicopedagógicos, dictámenes de escolarización y adaptaciones curriculares .....	85
6) Consejo, soporte y orientación a los profesores, centros educativos y a las familias .....	79
7) Recursos y servicios existentes para la orientación ocupacional y la transición a la vida adulta .....	92
8) Actitudes positivas hacia la inclusión de las personas con NEE .....	98
9) Capacidad para trabajar colaborativamente, expresar las ideas propias con argumentos convincentes y apreciar las aportaciones de los demás ..	85

Estos resultados se muestran congruentes con las calificaciones finales obtenidas por los estudiantes al acabar el curso que fueron: 4% matrícula honor, 28% sobresaliente, 32% notable, 30% de aprobados y 6% suspensos.

El grado de adecuación de la guía se analizó a partir de una escala de estimación tipo Likert (1-5 puntos) mediante la que se valoraron tres dimensiones (dificultad encontrada en el estudio de las unidades didácticas, estimación de si el tiempo empleado en las diferentes tareas fue suficiente o insuficiente, y contribución de las tareas a la formación del estudiante). El modelo utilizado se incluye en el Apéndice (Tabla 5) y el resultado de las valoraciones efectuadas en la Tabla 9.

Como se puede observar, la dificultad encontrada en el estudio y preparación de la materia es moderadamente baja ( $M = 2,0$ ;  $DT = 0,6$ ); el tiempo dedicado a las distintas tareas parece adecuado ( $M = 3,3$ ;  $DT = 1,0$ ); y la contribución de lo planificado a la formación de los futuros orientadores es claramente favorable ( $M = 4,4$ ;  $DT = 0,5$ ). Por consiguiente, los resultados, en su conjunto, se pueden considerar buenos.

No obstante lo anterior, hay aspectos mejorables. A juzgar por las observaciones realizadas por los estudiantes, algunos de ellos son: encontrar la forma de

**Tabla 9**  
**Valoración del proceso de aplicación y desarrollo de la guía**

Unidades didácticas	Dificultad encontrada <sup>1</sup>		Tiempo <sup>2</sup>		Contribución formación <sup>1</sup>	
	M	DT	M	DT	M	DT
I. Teoría e historia de la educación especial						
1. Enseñanza						
a. Teórica						
b. Práctica	1,1	0,7	4,1	0,9	4,4	0,4
2. Actividad académica dirigida	1,5	0,6	3,9	1,2	4,1	0,3
3. Estudio y preparación evaluación	2,3	0,4	4,2	1,0	4,0	0,3
	2,7	0,5	4,3	1,1	3,5	0,5
II. Campos específicos: definición, diagnóstico e intervención						
1. Enseñanza						
a. Teórica	2,2	0,7	2,2	1,0	4,5	0,6
b. Práctica	3,1	0,5	2,3	0,9	5,0	0,5
2. Actividad académica dirigida	2,7	0,6	4,1	1,0	4,8	0,5
3. Estudio y preparación evaluación	3,0	0,6	3,0	0,8	4,5	0,4
III. Familia y ciclo vital						
1. Enseñanza						
a. Teórica	1,3	0,6	3,1	0,9	4,6	0,6
b. Práctica	2,2	0,7	2,4	1,1	4,4	0,3
2. Actividad académica dirigida	2,1	0,7	4,0	1,0	4,1	0,4
3. Estudio y preparación evaluación	2,4	0,8	3,5	0,8	4,2	0,4

<sup>1</sup> (1 = poca, 5 = mucha)

<sup>2</sup> (1 = insuficiente, 5 = suficiente)

hacer más activa la participación de *todos* los alumnos; espaciar más las clases para que los estudiantes tengan tiempo material para realizar los proyectos y tareas que se les piden; desarrollar y fomentar con mayor ahínco una cultura de la colaboración para el trabajo en grupo; simplificar mucho más aquellos contenidos teóricos que pueden sustituirse por contenidos de carácter práctico, entre otros.

Se podría decir que la variedad de las estrategias metodológicas utilizadas en las clases, la flexibilidad y diversidad en el tipo de actividades a desarrollar, el ritmo flexible en los trabajos dirigidos, la menor dependencia en las calificaciones para aprobar la asignatura, el énfasis puesto en el aprendizaje más que en la enseñanza y, como resultado de todo ello, la sensación de haber adquirido un aprendizaje más significativo y orientado a la aplicación práctica de lo aprendido son los puntos fuertes del plan de trabajo aquí esbozado. La valoración que hacen las profesoras de la experiencia es positiva, como también lo es la que hicieron los propios alumnos, quienes destacan como punto más favorable el incremento sustancial de la actividad práctica de la asignatura, lo cual les brindaba la posibilidad de estudiar y analizar casos y situaciones reales a partir de su experiencia como profesores; es decir, a partir de los alumnos y de los ambientes de enseñanza-aprendizaje que ellos mismos tienen en clase.

#### 4. CONCLUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

Aunque sería precipitado y prematuro por nuestra parte considerar que el diseño e implementación de esta guía docente es un proceso terminado y cerrado, lo más prudente es reconocer que estamos sólo en los comienzos. La elaboración de diseños curriculares y su desarrollo son procesos lentos que necesitan de conocimiento, experiencia y tiempo para la reflexión y la identificación de estrategias valiosas que satisfagan realmente las necesidades de nuestros estudiantes. Por ello, el desarrollo de esta guía docente no ha hecho más que empezar. Conforme avancen los cursos, se podrá estimar, con menor margen de error, su idoneidad y pertinencia para el logro de los objetivos propuestos. En tanto no dispongamos de más elementos de juicio, procedentes tanto del profesorado como del alumnado, esta guía docente será sólo eso, una pauta para orientar y guiar el aprendizaje de los futuros orientadores en el campo de la Educación Especial.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- ASCA, American School Counselor Association (1990a) *Professional development guidelines for elementary school counselors*. Alexandria, VA: Autor.
- ASCA, American School Counselor Association (1990b) *Professional development guidelines for middle/junior/high school counsellors*. Alexandria, VA: Autor.
- BAKER, S. (2000) *School counseling for the twenty-first century* (3ª ed.). Columbus, OH: Merrill.
- BRASWELL, D. (2000) Special education in France. En C. R. Reynolds y E. Fletcher-Janzen (Eds.), *Encyclopedia of special education* (2ª ed., Vol. 2, pp. 769-771). Nueva York: John Wiley y Sons.
- BURGESS, D. G. y DERMON, R. M. (1994) *Quality leadership and the professional school*. Alexandria, VA: Autor.
- CATTERALL, C. D. (Ed.). (1977-1979) *Psychology in the schools in international perspective* (Vols. 1-3). Columbus, OH: International School Psychology Steering Committee.
- COLL, C. (1988) Una perspectiva psicopedagógica sobre el currículum escolar. En C. COLL, J.; GIMENO SACRISTÁN, M.; A. SANTOS GUERRA y J. TORRES SANTOMÉ (Eds.), *El marco curricular en una escuela renovada* (pp. 11-30). Madrid: Editorial Popular.
- COLL, C. (1999) Perspectiva histórica del asesoramiento en España. En C. Monereo e I. Solé (Eds.), *El asesoramiento psicopedagógico. Una perspectiva profesional y constructiva* (pp. 34-44). Madrid: Alianza.
- FAGAN, T. K. (1999) Training school psychologists before there were school psychologist training programs: A history 1890-1930. En C. R. Reynolds y T. B. Gutkin (Eds.), *The handbook of school psychology* (3ª ed., pp. 2-33). Nueva York: John Wiley.

- FAGAN, T. K. y WISE, P. S. (1994) *School psychology: Past, present, and future*. White Plains, NY: Longman.
- LOGSE. (1990) Ley 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial del Estado*, 04/10/90.
- LISMI (1982) Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos. *Boletín Oficial del Estado*, 30/04/82.
- LOCE (2002) Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 24/12/02.
- MARTÍN, E. (1999) La intervención psicopedagógica en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Cultura: la historia de un difícil pero imprescindible factor de calidad. *Infancia y Aprendizaje*, 87, 27-45.
- MEC (1990) *La orientación educativa y la intervención psicopedagógica*. Madrid: Autor.
- Orden de 9 de diciembre de 1992, por la que se regulan la estructura y funciones de los Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógica (*Boletín Oficial del Estado*, 18/12/92).
- PÉREZ JUSTE, R. (2000) Evaluación de programas. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2). [Número monográfico].
- Real Decreto 1440/1991, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de Maestro, en sus diversas especialidades, y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a su obtención. *Boletín Oficial del Estado*, 11/10/91.
- Real Decreto 916/1992, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Psicopedagogía y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a su obtención. *Boletín Oficial del Estado*, 27/08/92.
- 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. *Boletín Oficial del Estado*, 18/09/03.
- Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado. *Boletín Oficial del Estado*, 25/01/05.
- Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado. *Boletín Oficial del Estado*, 25/01/05.
- REPETTO, E.; RUS V. y PUIG, J. (1994) *Orientación educativa e intervención psicopedagógica*. Madrid: UNED.
- SANCHO, L. M. (1988) La perspectiva ecológica de la actuación psicopedagógica y la investigación educativa. En CNREE (Ed.), *Intervención psicopedagógica e investigación educativa* (pp. 5-33). Madrid: Autor.
- SANDER, A. y HAUSOTTER, A. (2000) Special education in Germany. En C.

- R. Reynolds y E. Fletcher-Janzen (Eds.), *Encyclopedia of special education* (2ª ed., Vol. 2, pp. 812-815). Nueva York: John Wiley y Sons.
- SANZ ORO, R. y SOBRADO, L. (1998) Roles y funciones de los orientadores. *Revista de Investigación Educativa*, 16(2), 25-57.
- SCHWBER, L. y GENETTA, B. (1987) Profile of inservice training needs of New Jersey guidance counsellors: Results of a survey. Aberdeen, NJ: New Jersey Vocational Education Resource Center.
- SOBRADO, L. (1997) Evaluación de las competencias profesionales de los orientadores escolares. *Revista de Investigación Educativa*, 15(1), 83-102.
- SOLÉ, I. y COLOMINA, R. (1999) Intervención psicopedagógica: una —¿o más de una?— realidad compleja. *Infancia y Aprendizaje*, 87, 9-26.
- WOLL, B. (2000) Special education in the United Kingdom. En C. R. Reynolds y E. Fletcher-Janzen (Eds.), *Encyclopedia of special education* (2ª ed., Vol. 3, pp. 1861-1864). Nueva York: John Wiley y Sons.

## APÉNDICE

*Tabla 1*

**Asignaturas troncales incluidas en los Planes de Estudio de Maestro-Educación Especial (anteriores al RD 55/2005)**

---

<b>Asignaturas comunes a todas las titulaciones de Maestro</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bases Psicopedagógicas de la Educación Especial.</li><li>▪ Didáctica General.</li><li>▪ Organización del Centro Escolar.</li><li>▪ Psicología de la Educación y del Desarrollo en Edad Escolar.</li><li>▪ Sociología de la Educación.</li><li>▪ Teorías e Instituciones Contemporáneas de la Educación.</li><li>▪ Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.</li></ul>
<b>Asignaturas troncales de la especialidad</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aspectos Didácticos y Organizativos de la Educación Especial.</li><li>▪ Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Auditiva.</li><li>▪ Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Mental.</li><li>▪ Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</li><li>▪ Educación Física en Alumnos con Necesidades Educativas Especiales.</li><li>▪ Expresión Plástica y Musical.</li><li>▪ Trastornos de Conducta y de la Personalidad.</li><li>▪ Tratamientos Educativos de los Trastornos de la Lengua Escrita.</li></ul>

---

**Tabla 2**  
**Asignaturas obligatorias de la especialidad Maestro-Educación Especial**  
**ofertadas por las universidades españolas**

Denominación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentos Biológicos de las Discapacidades (4.5)*.</li> <li>▪ Métodos de Investigación en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Atención a la Diversidad Sociocultural (6).</li> <li>▪ Psicología de las Deficiencias Mentales (9).</li> <li>▪ La Música en Educación Especial (6).</li> <li>▪ Psicobiología de las Deficiencias (4).</li> <li>▪ Bases Patológicas de la Deficiencia (4).</li> <li>▪ Didáctica de la Lengua en Educación Especial (4).</li> <li>▪ Reeducción del Pensamiento Matemático (4).</li> <li>▪ Fundamentos de Psiconeurobiología (9).</li> <li>▪ Psicopedagogía del Niño Superdotado (5).</li> <li>▪ Psicopatología Infantil (9).</li> <li>▪ Métodos de Investigación en Educación Especial (6).</li> <li>▪ Taller de Recursos y Didáctica Especial (6).</li> <li>▪ Fundamentos Biológicos en las Diferentes Minusvalías (6).</li> <li>▪ Didáctica de las Matemáticas en Educación Especial (6).</li> <li>▪ Orientación Personal, Profesional y Familiar en Educación Especial (6).</li> <li>▪ Investigación Psicoeducativa para Profesorado de Educación Especial (4).</li> <li>▪ Trastornos del Lenguaje y del Habla (4).</li> <li>▪ Sistemas Alternativos de Comunicación (4).</li> <li>▪ Educación Lingüística en Alumnos con Dificultades Especiales (4).</li> <li>▪ Enseñanza de la Matemática para Alumnos con Dificultades Especiales (4).</li> <li>▪ Técnicas Gráficas Aplicadas a la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Intervención Educativa con Alumnos Superdotados (4.5).</li> <li>▪ Prevención e Intervención Educativa sobre Problemas de Inadaptación Social en la Escuela (6).</li> <li>▪ Psicomotricidad en Educación Especial (6).</li> <li>▪ Detección y Evaluación de Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (6).</li> <li>▪ Inadaptación Social y Escolar (4).</li> <li>▪ Investigación Educativa en Educación Especial (4).</li> <li>▪ Orientación en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Didáctica y Adecuación Curricular del Área del Conocimiento del Medio (4.5).</li> <li>▪ Interacción Social y Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología Infantil (4.5).</li> <li>▪ Historia de La Educación Especial (4).</li> <li>▪ Orientación Escolar en Educación Especial (6).</li> <li>▪ Psicopedagogía del Niño Superdotado (4.5).</li> <li>▪ Técnicas de Psicoterapia (4).</li> <li>▪ Trastornos del Lenguaje (4.5).</li> </ul>

\*Número de créditos entre paréntesis

**Tabla 3**  
**Asignaturas optativas de la especialidad Maestro-Educación Especial**  
**ofertadas por las universidades españolas**

Denominación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Juegos Motores y Necesidades Educativas Especiales (4.5)*.</li> <li>▪ Biopatologías Hereditarias (4.5).</li> <li>▪ Conocimiento del Medio Geográfico Urbano para Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Taller de Musicoterapia para Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Creación Plástica para Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Psicología de la Excepcionalidad (6).</li> <li>▪ Integración Laboral del Discapacitado (6).</li> <li>▪ Detección e Intervención de Sujetos de Alto Riesgo (4.5).</li> <li>▪ Trastornos del Habla y del Lenguaje (4).</li> <li>▪ Estimulación Temprana del Desarrollo e Interacción Educativa Familiar (4).</li> <li>▪ La Intervención Pedagógica Temprana Preventiva (4).</li> <li>▪ Diagnóstico de las Dificultades Lectoescritoras (4).</li> <li>▪ Didáctica de la Expresión Plástica en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Estimulación Temprana (4.5).</li> <li>▪ Historia de la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Música y Movimiento en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Musicoterapia en Educación Especial (4).</li> <li>▪ Arte y Creatividad en la Educación Especial (4).</li> <li>▪ Integración Educativa de las Minorías Marginadas (4.5).</li> <li>▪ Intervención Preventiva y Estimulación Precoz (4).</li> <li>▪ Juegos Motrices Aplicados a la Educación Especial (4).</li> <li>▪ La Integración a través de las Artes Plásticas y Visuales (4).</li> <li>▪ La Música en Educación Especial (4).</li> <li>▪ Modalidades de Actuación del Profesor de Apoyo (4.5).</li> <li>▪ Historia de la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Competencia Social en la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Audición Musical Activa en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Juegos y Deportes Adaptados (4.5).</li> <li>▪ Sociología de la Integración Social (4.5).</li> <li>▪ Estimulación Temprana (6).</li> <li>▪ Biopatología de los Procesos Superiores (4.5).</li> <li>▪ Técnicas de la Expresión Plástica para Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Adaptaciones Curriculares y Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Deportes Adaptados y Expresión (4).</li> <li>▪ Psicobiopatología del Deficiente e Inadaptado (4.5).</li> <li>▪ Diagnóstico de las Necesidades de Educación Especial (4).</li> <li>▪ Formación Plástico-Estética en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Técnicas de Modificación de Conducta en Educación Especial (4).</li> <li>▪ Estimulación Precoz (4).</li> <li>▪ Técnicas Musicales para la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Técnicas de Expresión Plástica en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Didáctica de las Matemáticas en Educación Especial (4).</li> <li>▪ Estimulación Temprana (4).</li> <li>▪ Adaptaciones Curriculares en Matemáticas (4.5).</li> <li>▪ Intervención Educativa de los Trastornos del Lenguaje Oral (4).</li> <li>▪ Musicoterapia (4).</li> </ul>

\*Número de créditos entre paréntesis

**Tabla 4**  
**Asignaturas obligatorias y optativas de los Planes de Estudio de**  
**Licenciado en Psicopedagogía de la universidad española (anteriores al RD 56/2005) relacionados con la**  
**Educación Especial**

Asignaturas obligatorias	Asignaturas optativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atención a la Diversidad (6).</li> <li>▪ Psicopatología de la Adolescencia (6).</li> <li>▪ Psicopatología de la Infancia y de la Adolescencia (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en Audición y Lenguaje (4.5).</li> <li>▪ Diseño y Estrategias para la Elaboración de Adaptaciones y Diversificaciones Curriculares (4.5).</li> <li>▪ Educación de Personas con Deficiencias Físicas y Sensoriales (4.5).</li> <li>▪ Diagnóstico y Tratamiento de las Alteraciones de la Personalidad (4.5).</li> <li>▪ Psicología de la Deficiencia.</li> <li>▪ Psicopatología (7).</li> <li>▪ Psicopatología de la Infancia y la Adolescencia (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en los Problemas del Lenguaje Hablado (4.5).</li> <li>▪ Intervención Pedagógica en la Inadaptación Infantil y Juvenil (6).</li> <li>▪ Educación de Deficientes Mentales (6).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en los Problemas del Lenguaje Hablado (6).</li> <li>▪ Educación de Superdotados (4.5).</li> <li>▪ Diseño y Estrategias para la Elaboración de Adaptaciones Curriculares (6).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en los Trastornos del Desarrollo (6).</li> <li>▪ Psicopatología de la Educación (6).</li> <li>▪ Riesgos Psicosociales en la Infancia y en la Adolescencia (4.5).</li> <li>▪ Psicología de la Anormalidad (4.5).</li> <li>▪ Dificultades de Aprendizaje (4.5).</li> <li>▪ Didáctica Diferencial (4.5).</li> <li>▪ Educación Intercultural (4.5).</li> <li>▪ Organización Escolar y Atención a la Diversidad (4.5).</li> <li>▪ La Intervención Psicopedagógica en Contextos Multiculturales (4.5).</li> <li>▪ Psicología de la Diversidad: Inteligencia y Procesos Cognitivos (4.5).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necesidades y Derechos de la Infancia en Situación de Riesgo (6).</li> <li>▪ Atención Temprana (6).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en Deficientes Sensoriales (6).</li> <li>▪ Psicología de la Excepcionalidad (6).</li> <li>▪ Integración Laboral de los Discapacitados (6).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en Deficientes Mentales (6).</li> <li>▪ Detección e Intervención en Sujetos de Alto Riesgo (6).</li> <li>▪ Historia de la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Psicología de la Excepcionalidad (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en Deficientes Mentales (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica en Deficientes Físicos (4.5).</li> <li>▪ Evaluación en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Psicología Clínica de la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Programas de Intervención para Alumnos Superdotados (4.5).</li> <li>▪ Educación de Sujetos de Alto Riesgo (4.5).</li> <li>▪ Técnicas de Intervención Temprana (4.5).</li> <li>▪ Sistemas de Intervención Educativa en Deficientes Sensoriales (4.5).</li> <li>▪ Didáctica de la Superdotación y el Talento (4.5).</li> <li>▪ Pedagogía Hospitalaria (4.5).</li> <li>▪ Introducción al Lenguaje de Signos (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología (4.5).</li> <li>▪ Adaptaciones Curriculares (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica y Social en Minorías Marginadas (4.5).</li> <li>▪ Atención Temprana de Niños con NEE (4.5).</li> <li>▪ Tratamiento de Alteraciones de la Voz, Habla y Lenguaje (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología (4.5).</li> <li>▪ Educación de Personas con Retraso Mental (4.5).</li> <li>▪ Transición a la Vida Adulta de Alumnos con NEE (4.5).</li> <li>▪ Programas de Intervención para Alumnos Superdotados (4.5).</li> <li>▪ Intervención Didáctica en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Organización Escolar de la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología Terapéutica del Lenguaje (6).</li> <li>▪ Evaluación Psicopedagógica de las Necesidades Especiales (4.5).</li> <li>▪ Contextos Familiares de Riesgo (6).</li> <li>▪ Atención a la Diversidad Intelectual y Necesidades Educativas Especiales (6).</li> <li>▪ Programas de Intervención Educativa para Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> </ul>

### 3. APORTACIONES AL DISEÑO CURRICULAR: GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS

**Tabla 4 (continuación)**  
**Asignaturas obligatorias y optativas de los Planes de Estudio de**  
**Licenciado en Psicopedagogía de la universidad española (anteriores al RD 1125/2003) relacionados con**  
**la educación especial**

Asignaturas obligatorias	Asignaturas optativas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Psicopedagogía de la Excepcionalidad (4.5).</li> <li>▪ Educación Intercultural y Atención a la Diversidad (4.5).</li> <li>▪ Adaptaciones Curriculares en Sujetos con Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Diagnóstico y Educación de Superdotados (4.5).</li> <li>▪ Historia de la Educación Especial y de la Orientación (4.5).</li> <li>▪ Pedagogía Hospitalaria (4.5).</li> <li>▪ Diseños de Intervención en Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Diversificación e Individualización Curricular (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología del Desarrollo (6).</li> <li>▪ Diagnóstico de las Dificultades de Aprendizaje (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica de los Trastornos de la Conducta Escolar (4.5).</li> <li>▪ Intervención Psicopedagógica de las Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Tratamientos Psicológicos (6).</li> <li>▪ Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología del Niño y del Adolescente (4.5).</li> <li>▪ Pedagogía Intercultural (4.5).</li> <li>▪ Desarrollo Psicomotor, Psicolingüístico y Cognitivo: Programas de Prevención e Intervención (4.5).</li> <li>▪ Riesgos Psicosociales en la Infancia y Adolescencia (4.5).</li> <li>▪ Tratamiento Didáctico y Organizativo de la Diversidad (4.5).</li> <li>▪ Psicología de la Educación Multicultural (4.5).</li> <li>▪ Educación de los Alumnos Más Dotados (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología (6).</li> <li>▪ Intervención Psicoeducativa en Trastornos del Lenguaje (4.5).</li> <li>▪ Neuropsicología (4.5).</li> <li>▪ Educación Temprana (4.5).</li> <li>▪ Integración de Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (4.5).</li> <li>▪ Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación Especial (4.5).</li> <li>▪ Atención a la Diversidad en La ESO (4.5).</li> <li>▪ Diagnóstico Pedagógico y Adaptaciones Curriculares (4.5).</li> <li>▪ Psicopatología Infantil (4.5).</li> <li>▪ Educación Especial en Europa (4.5).</li> </ul>

**Tabla 5**  
Escala de estimación para valorar el grado de adecuación de la guía

Unidades didácticas	Dificultad encontrada		Tiempo		Contribución a tu formación		Observaciones			
	<i>Poca</i>	<i>Mucha</i>	<i>Insufic</i>	<i>Sufic</i>	<i>Poca</i>	<i>Mucha</i>				
I. Teoría e historia de la educación especial										
1. Enseñanza										
a. Teórica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b. Práctica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2. Actividad académica dirigida	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3. Estudio y preparación evaluación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
II. Campos específicos: definición, diagnóstico e intervención										
1. Enseñanza										
a. Teórica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b. Práctica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2. Actividad académica dirigida	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3. Estudio y preparación evaluación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
III. Familia y ciclo vital										
1. Enseñanza										
a. Teórica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b. Práctica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2. Actividad académica dirigida	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3. Estudio y preparación evaluación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

**3.2. 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**

M. Saiz Noeda; P. J. Ponce de León; J. L. Verdú; J. L. Vicedo

*Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Alicante*

**RESUMEN**

Se presenta en este artículo el contexto, los objetivos y los resultados del trabajo llevado a cabo por los integrantes del proyecto *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* ubicado en la convocatoria de Proyectos de Investigación en Docencia Universitaria del curso 2003-2004 propuestos por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante.

En este trabajo se presenta en detalle la evolución de la red en sus contenidos y objetivos, el marco teórico en el que se encuadra, los resultados obtenidos y una reflexión sobre los mismos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo recoge los objetivos y resultados del proyecto de investigación en docencia universitaria 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. El proyecto se encuadra dentro del marco conceptual del *Espacio Europeo de Educación Superior* (EEES). En este marco, la Declaración de Bologna de 1999 incluye entre sus principales objetivos el establecimiento de un Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS), estableciendo como fecha límite el año 2010 para el desarrollo del EEES. Las reuniones posteriores no han hecho sino ratificar la declaración de Bologna en cada uno de sus puntos.

El crédito europeo de transferencia y acumulación (el llamado crédito ECTS) aparece, por tanto, como un punto de referencia para lograr la transparencia y calidad en la formación que se exigen en la actualidad.

El sistema ECTS se basa en algunos elementos básicos:

- la utilización de créditos ECTS como valores que representan el volumen de trabajo efectivo del estudiante y el rendimiento obtenido mediante calificaciones comparables (grados ECTS). El crédito ECTS se basa en el volumen total de trabajo del estudiante y no se limita exclusivamente a las horas de asistencia en clases presenciales.
- la información sobre los programas de estudios y los resultados de los estudiantes con documentos con un formato normalizado (guía docente y certificados académicos).

Se debe destacar que, en el marco del ECTS, 60 créditos representan el volumen de trabajo de un año académico. Un crédito europeo representa entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante, siendo el método recomendado para la asignación de créditos seguir un procedimiento descendente (*top-down*).

Tanto en el *Estudio sobre la asignación de créditos europeos a las distintas materias del currículum de matemáticas, incluido en el Documento de trabajo sobre la integración de los estudios españoles de matemáticas en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior* (Euromates, 2003), como en el *Informe técnico sobre el crédito europeo y el sistema educativo español* (Pagani, 2002), se recomienda la utilización de la guía docente para la asignación de créditos ECTS, ya que ésta asigna factores a cada materia que relacionan el número de horas presenciales y el número de horas de trabajo personal del estudiante. Este factor, para asignaturas con un número de horas de prácticas similar al número de horas de teoría, como la que nos ocupa, es aproximadamente 1,5 horas de estudio por hora presencial (en teoría y práctica).

A continuación se presenta el método y proceso de investigación, donde se pone de manifiesto el trabajo realizado por los integrantes de la red, en el que se detallan los objetivos iniciales planteados por la red original así como la evolu-

ción que ésta ha sufrido a lo largo de su desarrollo. Así mismo, se muestran las interacciones que en forma de reuniones de trabajo ha tenido la red y las repercusiones que la asistencia a los diferentes cursos propuestos por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE en adelante) de la Universidad de Alicante han tenido en la propuesta final.

Se analizan además los resultados obtenidos de la investigación docente así como un conjunto de conclusiones relativas a dichos resultados.

La última parte del documento, recogida en un anexo, presenta propiamente la guía docente de la asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos*, estructurada según las recomendaciones de la UE: objetivos de la asignatura, competencias a adquirir, contenidos, bibliografía, planteamiento docente, evaluación del aprendizaje y plan de trabajo de los alumnos. Esta guía docente ha de servir como herramienta base para la implantación del sistema de créditos ECTS en la asignatura objeto del presente trabajo.

Es nuestro deseo y ha sido nuestro objetivo durante el desarrollo de la investigación, que el trabajo aquí realizado sea trasladable, al menos en parte, al resto de las asignaturas de las titulaciones de Informática.

## **2. MÉTODO Y PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. PARTICIPANTES**

Los profesores que participan en esta red pertenecen al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Todos ellos tienen amplia experiencia docente en asignaturas de programación vinculadas a la que es objeto de esta experiencia siendo además docentes de la asignatura específica objeto de estudio.

### **2.2. ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE LA RED**

La red docente E3TOOL ha sufrido a lo largo del periodo de su desarrollo, y con la madurez de sus participantes, algunos cambios considerables desde su concepción original.

La red, tal y como fue diseñada en sus orígenes, suponía un punto de partida en el desarrollo de un conjunto de protocolos de actuación para determinar cuantitativa y cualitativamente los parámetros involucrados en la adaptación de contenidos docentes al nuevo espacio europeo de enseñanza superior. Así, E3TOOL proponía el desarrollo de un conjunto de herramientas de apoyo a la investigación y planificación de la docencia para la elaboración curricular de contenidos adaptados al nuevo crédito europeo.

Se interpretaba por tanto como una “metared” en la que los contenidos desarrollados podían ser concebidos no sólo como un proyecto de pre-acción cuyo objetivo es el de “elaborar el mapa de competencias –conocimientos, capacidades y destrezas– que configuren una materia concreta”, sino como un conjunto de elementos de ayuda para la elaboración de dichos mapas de competencia en

cualquier materia. Estos resultados podrían servir de elementos de referencia y apoyo a cualquier otra red o grupo de trabajo que desee investigar, planificar, desarrollar y evaluar objetivos, competencias y contenidos para cualquier materia docente.

Sin embargo, y a partir de las reuniones de organización de la red y la asistencia a los diferentes cursos (que más adelante se mencionarán) propuestos por el ICE y destinados a la orientación de los investigadores en las diferentes áreas de trabajo propuestas, el (reducido) equipo integrante de la red determinó la imposibilidad de desarrollar en un sólo año un proyecto tan ambicioso. Por ello, y tras realizar las consultas oportunas a los responsables de la convocatoria, se tomó la decisión de producir de forma gradual los objetivos propuestos originalmente y convertir así este proyecto en una red trienal en la que se siguiera la metodología propuesta en las diferentes áreas de trabajo.

De esta manera, durante el primer año, y tomando como referencia una materia troncal y una asignatura de tercer curso de la Ingeniería Informática (Diseño y Análisis de Algoritmos), se desarrollaría su guía docente. A continuación, durante el segundo año, se establecerían los parámetros y se cumplirían los objetivos para determinar el tiempo y el esfuerzo que los alumnos dedican a la mencionada materia para así, durante el tercer año, poder desarrollar propiamente los protocolos y herramientas que se plantearon originalmente en la red. Este trabajo, enfocado de manera gradual, no sólo permitiría abarcar el problema de manera más acorde a las características del grupo humano integrante de la red, sino que haría posible abordar los objetivos desde una perspectiva ostensiblemente más madura desde el conocimiento profundo del espíritu del espacio europeo de enseñanza superior.

A continuación se presentarán los contenidos y resultados básicos de las diferentes reuniones que el equipo de trabajo de la red ha llevado a cabo. Así mismo, se realizará un breve resumen de lo más destacable en cuanto a la asistencia a los diferentes cursos que el Instituto de Ciencias de la Educación ha organizado para la orientación de los investigadores vinculados a las redes docentes del presente año.

### **2.3. PLAN DE TRABAJO**

El plan de trabajo ha sido desarrollado a lo largo del curso 2003-2004 y parte del 2004-2005. La espina dorsal de este plan de trabajo ha sido el conjunto de reuniones convocadas entre los miembros de la red en las que se ha puesto de manifiesto las excelentes condiciones de los integrantes del grupo en su trabajo en equipo. A continuación se muestra un resumen de las reuniones más importantes llevadas a cabo por parte de los integrantes de la red E3TOOL con su distribución cronológica:

- Los integrantes de la red, que ya participaron en convocatorias anteriores, se reúnen para consensuar la posibilidad de concurrir en la convocatoria actual

cuyo objetivo: “Participar en la conformación del Espacio Europeo de Educación Superior” les atrae por su relevancia para el futuro de la enseñanza universitaria.

- Decisión del tema objeto del estudio, elección de la asignatura, nombre de la red docente y elaboración de un borrador para cumplimentar la solicitud de participación en el programa de formación e investigación docente. Se plantea la necesidad inicial de desarrollar un conjunto de herramientas de apoyo a la investigación y planificación de la docencia. El objetivo de la red se encamina en este sentido.
- Cumplimentación de dicha solicitud y envío al ICE.
- Planificación y reparto del trabajo. Dadas las especiales características de la red propuesta, y debido a que no puede ser en principio encuadrada en ninguna de las áreas de trabajo específicas propuestas por el ICE, los participantes deciden acudir a los cursos propuestos para la orientación de los investigadores. Dos miembros de la red asistirán al curso de “Elaboración de Guías Docentes ECTS” mientras que los otros dos lo harán al de “Valoración del trabajo y esfuerzo de aprendizaje”. De esta manera, en reuniones sucesivas, se podrán poner en común los planteamientos de ambos cursos y decidir sobre el conjunto de herramientas y objetivos a desarrollar en la red.
- Tras la asistencia a las primeras sesiones de los mencionados cursos, los miembros de la red coinciden en lo ambicioso del proyecto original y consideran la posibilidad de reorientar el trabajo de la red para poder abarcar mejor los objetivos propuestos. De esta forma se plantean unas líneas de actuación en tres fases: en una primera se elaborará el currículo de la asignatura siguiendo las orientaciones del curso de elaboración de guías docentes; durante la segunda fase se trabajará sobre la valoración del tiempo y el esfuerzo de los alumnos para, en una tercera fase, en la que el trabajo habrá alcanzado una mayor definición y madurez, se tratará el desarrollo de herramientas según el planteamiento original. Se decide, por tanto, poner en común esta idea con los responsables del ICE.
- Tras haber consensuado con el ICE la nueva estrategia, y a partir de la asistencia a las diferentes sesiones de los cursos, los miembros de la red se reúnen para realizar una puesta en común del trabajo hecho y del pendiente. Cada miembro propone nuevas ideas de incorporación a la memoria docente y se elabora progresivamente un borrador con el compendio de todas ellas.
- Partiendo del borrador ya mencionado, se elabora un documento “casi” definitivo que se distribuye entre los miembros de la red para su revisión.
- A partir de las revisiones de todos los miembros, se prepara el documento definitivo para ser remitido al ICE.
- Tras una reunión con el ICE en la que se pone de manifiesto algunas carencias en el documento presentado, los miembros de la red deciden ampliar la

memoria con algunas secciones que detallen aspectos relativos al trabajo realizado, a los objetivos conseguidos y reflexiones sobre los resultados y sus conclusiones.

- Se prepara y termina la memoria ampliada con los aspectos mencionados anteriormente para su envío definitivo al ICE.

#### **2.4. ASISTENCIA A CURSOS DEL ICE**

Tal y como se ha comentado, los miembros de la red hicieron un esfuerzo por asistir puntualmente a las reuniones de trabajo propuestas por el ICE en forma de cursos. Se plantearon dos líneas de trabajo correspondiendo a dos cursos diferentes: “Elaboración de Guías Docentes ECTS” y “Valoración del trabajo y esfuerzo de aprendizaje”. Estos cursos, que comenzaron la primera semana de diciembre, se prolongaron hasta la segunda quincena de febrero de 2004.

La asistencia a los mencionados cursos posibilitó entrar en contacto con la realidad planteada por los promotores de la convocatoria de redes de este año y poder definir de manera más consensuada los objetivos y resultados esperados en cada una de las áreas de trabajo. Así mismo, también sirvieron para madurar la idea de la red original y, tal y como se ha detallado anteriormente, replantearla y redirigirla hacia objetivos más abordables.

Es importante destacar el esfuerzo que, para una red tan pequeña como esta (integrada por tan sólo cuatro investigadores) ha supuesto el planteamiento y la asistencia tan diversificada a las actividades propuestas por el ICE.

### **3. RESULTADOS**

Una guía docente contiene información sobre los objetivos, contenidos y prerrequisitos de la asignatura, las competencias o destrezas a adquirir, la metodología de la enseñanza, el sistema de evaluación del aprendizaje y una estimación del tiempo de trabajo que un estudiante medio debe invertir para superar la asignatura. Se ha de tener en cuenta que, en el EEES, se entiende que no hay enseñanza si no hay aprendizaje, hecho que se reflejará en la guía planteando una metodología que fomente el aprendizaje mediante el trabajo personal o en grupo del alumno, contabilizando explícitamente estas horas de trabajo como parte del esfuerzo conducente a superar la asignatura.

La guía docente permitirá, además, la puesta en marcha de mecanismos de seguimiento de su puesta en práctica, mediante encuestas a alumnos y profesores u otros mecanismos de evaluación. Esto permitirá realizar las correcciones necesarias en los contenidos, metodología o sistema de evaluación de la asignatura, que conduzcan a que la guía refleje con la mayor precisión posible el volumen de trabajo real que cada asignatura requiere.

Los objetivos que se han planteado en este proyecto son la preparación de una guía docente para la asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos* que permi-

ta la asignación de créditos ECTS al conjunto de asignaturas del curso en el que se ubica la asignatura, una vez verificado su fiel reflejo en el desarrollo de la asignatura en próximos cursos, y establecida la relación definitiva entre horas de trabajo y créditos ECTS.

Para esta etapa de verificación, se prevé el desarrollo, en futuros proyectos de investigación en docencia universitaria, de herramientas que permitan automatizar el cálculo y asignación de créditos ECTS, a nivel de asignatura, curso y plan de estudios.

La guía docente, resultado de este proyecto, se ajusta al modelo establecido por la normativa de la UE e incluye los siguientes puntos:

- Identificación y contextualización de la asignatura
- Objetivos, competencias y prerrequisitos
- Contenidos y bibliografía
- Consideraciones metodológicas
- Plan de trabajo de los alumnos

Con ella se pretende no sólo establecer un modelo para la asignación de créditos ECTS a una asignatura que se ubica dentro del ámbito de la enseñanza de la metodología de la programación, sino enfatizar un planteamiento docente centrado en el aprendizaje, el cual entendemos es el futuro de la enseñanza superior en Europa. No se ha descuidado para ello el estudio de currículos internacionales que recogen la materia troncal objeto de estudio (ACM, 1968, 1979, 2001; UNESCO, 1984).

### 3.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se ha planteado una metodología docente, basada en el lema “no hay enseñanza sin aprendizaje”, donde el esfuerzo del alumno está repartido al 50% entre contenido teórico y trabajo práctico, tanto en número de horas presenciales como no presenciales. Entendemos que en la asignatura *Diseño y análisis de algoritmos* la teoría y la práctica está íntimamente ligadas. De hecho, la mayoría de los contenidos teóricos son, en realidad, nociones y métodos de programación que el alumno ha de aplicar directamente a los problemas prácticos que se le plantean durante el curso.

Los tres bloques en que se divide el contenido de la asignatura se presentan de forma que los dos primeros introducen las nociones y herramientas que permitirán verificar la validez e idoneidad de los esquemas de programación presentados en el último y más extenso bloque.

El cálculo de complejidades introducido en el primer bloque servirá para poder distinguir qué esquemas funcionan mejor que otros y bajo qué condiciones lo hacen. Este bloque tiene asociado un trabajo práctico que servirá además para introducir las herramientas de programación que se utilizarán a lo largo de la asignatura.

La corrección de los algoritmos, presentada en el segundo bloque, introduce los métodos de verificación de un algoritmo que serán utilizados para comprobar la corrección de los esquemas presentados en el siguiente bloque. El tercer bloque presenta los esquemas de programación clásicos utilizados para diseñar algoritmos capaces de resolver problemas de gran complejidad mediante un diseño cuidadoso y sistemático de la solución. Corresponden a este bloque dos trabajos prácticos en los que se emplearán cada uno de los esquemas presentados.

El número de horas estimado para la presentación de cada bloque de contenidos está en relación directa al volumen de información que contienen y a su importancia relativa en el conjunto de la asignatura. Así, el último bloque es el más extenso, pues presenta la materia clave de la asignatura.

El contenido presentado en la guía docente *Diseño y análisis de algoritmos* cubre un espacio indispensable dentro de las titulaciones en las que se imparte la asignatura, así como en el cuadro de competencias profesionales que el egresado de estas titulaciones debe poseer. Algunas de esas competencias son:

- Conocer los esquemas clásicos de diseño de algoritmos para la búsqueda de soluciones.
- Saber identificar los problemas reales como susceptibles de ser resueltos mediante esos esquemas.
- Utilizar una filosofía de programación basada *diseñar antes de implementar*.
- Saber utilizar los esquemas tipo para la implementación de soluciones algorítmicas particulares.
- En general, adquirir buenos hábitos de programación.

Se ha tenido especial cuidado en no solapar contenidos con otras asignaturas afines, como las que figuran entre los prerrequisitos de *Diseño y análisis de algoritmos* o aquellas de las que ésta es prerrequisito, contribuyendo a un planteamiento docente de las titulaciones sistemático y bien estructurado.

Como ya se ha dicho, la metodología docente empleada se centra en el aprendizaje. Los alumnos cuentan con distintas herramientas de apoyo para su aprendizaje personal, algunas de ellas derivadas del uso del *Campus Virtual*<sup>1</sup> (CV) de la Universidad de Alicante como medio de comunicación entre docentes y alumnado. Las tutorías vía CV son la herramienta clave que permite al alumno plantear las dudas desde su espacio de trabajo habitual o desde cualquier laboratorio de prácticas de la universidad. El tiempo medio de respuesta no suele ser superior a un día y en muchos casos es sólo de algunos minutos. El CV permite además un acceso inmediato y ágil a los materiales de la asignatura (apuntes de clase, enunciados de problemas, bibliografía,...). A todo este conjunto de herra-

---

1 Visitar <http://www.ua.es/es/univirtual/index.html> para ampliar la formación sobre esta herramienta.

mientas disponibles en el CV hay que añadir el hecho de que las sesiones de prácticas en laboratorio son abiertas, permitiendo el acceso a un ordenador y a la realización de consultas al profesor en cualquier sesión, limitado, claro está, a la disponibilidad de puestos libres en el laboratorio.

Se podría decir que los contenidos de la asignatura constituyen una parte de la *materia clásica* de la metodología de la programación. Sin embargo, dado que los ejemplos de implementación se expresan mediante pseudocódigo, resulta sencillo adaptar los detalles de implementación a nuevos lenguajes de programación, al separar deliberadamente los detalles de diseño de una solución algorítmica de las peculiaridades de un lenguaje de programación determinado. Así por ejemplo, en los cursos hasta ahora impartidos, los alumnos pueden desarrollar los trabajos prácticos en lenguaje C o C++, a su elección, siendo los conocimientos adquiridos igualmente aplicables mediante otros lenguajes como Java, Perl, Pascal o C#.

Queda patente, a nuestro juicio, que esta asignatura integra en sus objetivos y metodología un uso intensivo de las TIC, tanto a nivel de la docencia presencial como no presencial: tutorías, bibliografía y materiales en CV, prácticas con ordenadores, apuntes y enunciados de problemas en formato electrónico, etc., factor éste clave en el Espacio Europeo de Educación Superior y las nuevas tendencias de docencia universitaria.

#### 4. CONCLUSIONES

Se ha presentado, en esta memoria, la guía docente de la asignatura *Diseño y análisis de algoritmos*, impartida en las titulaciones de Informática de la Universidad de Alicante. La guía es una herramienta base para la puesta en marcha de mecanismos de seguimiento que permitan realizar una comparación realista de la valoración del esfuerzo estimado y el esfuerzo real. Basándonos en nuestra experiencia actual, se prevén pocos cambios en el programa de la asignatura, al tratarse de una materia clásica de la metodología de la programación, que no por clásica deja de estar vigente hoy día. De hecho, todos los esquemas presentados pueden obtener una solución óptima a un problema dado cuando se dan las condiciones de aplicación adecuadas. Algunos de estos esquemas son además la base de otros más complejos que se estudian en asignaturas de cursos superiores como *Algoritmia Avanzada*.

En cuanto a la metodología docente, cabe esperar un incremento en el uso de las TIC, con la puesta en marcha, por ejemplo, de foros virtuales donde alumnos y profesores discuten sobre cuestiones relacionadas con la teoría o prácticas de la asignatura. Resulta menos sencillo utilizar las TIC de forma íntegra en el proceso de evaluación, por los problemas derivados del uso de tecnología digital como la copia de trabajos a coste cero, la dificultad que entraña la identificación del alumno en pruebas de evaluación on-line, etc. Se impone, por estas razones,

la necesidad de un examen presencial teórico sobre la materia del curso que permita evaluar objetivamente los conocimientos del alumno.

La automatización de la corrección de los trabajos prácticos, sujeta en menor medida a los problemas de copia digital antes mencionados, es una mejora del sistema de evaluación que ya se ha comenzado a aplicar de forma parcial. Esta corrección semiautomática de las prácticas permite la obtención de resultados de evaluación en un plazo muy breve, que son luego discutidos con el alumno en sesiones de revisión de prácticas.

Esperamos que el objetivo de la guía docente de la asignatura *Diseño y análisis de algoritmos*, como vehículo para la correcta asignación de créditos ECTS al conjunto de asignaturas de tercer curso de las titulaciones de informática de la UA, se vea confirmado en una posterior etapa de verificación del esquema propuesto. Se pretende para ello desarrollar herramientas de apoyo a la asignación de créditos ECTS y a su verificación mediante los datos recogidos durante la evolución de cursos venideros.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ACM (1968) ACM curriculum committee on computer science. curriculum 68. Recommendations for the undergraduate program in Computer Science, *Communications of the ACM*, 11(3).
- ACM (1979) ACM curriculum committee on computer science. curriculum 78. Recommendations for the undergraduate program in Computer Science, *Communications of the ACM*, 22(3).
- ACM (2001) ACM code of ethics and professional conduct, *Association for Computing Machinery*.
- Euromates (2003) Documento de trabajo sobre la integración de los estudios españoles de matemáticas en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior, [http://www.matematicas.us.es/anuncios/bolonia/documento\\_final.pdf](http://www.matematicas.us.es/anuncios/bolonia/documento_final.pdf)
- Pagani, R. (2002) Informe técnico: el crédito europeo y el sistema educativo español, <http://www.eees.ua.es/ects/credito%20europeo.pdf>
- UNESCO (1984) A modular curriculum in computer science, UNESCO-IFIP.

## ANEXO: GUÍA DOCENTE

En el presente anexo se desarrolla la guía docente de la asignatura objeto del estudio, *Diseño y Análisis de Algoritmos*. En esta guía docente, tras una contextualización de la asignatura se delimitarán los objetivos, competencias y prerrequisitos de la materia, así como sus contenidos teórico-prácticos. A continuación se describirán un conjunto de estrategias dirigidas al proceso de aprendizaje, finalizando con el plan de trabajo de los alumnos.

### 1.- CONTEXTUALIZACIÓN

En este primer capítulo se define el ámbito del conocimiento en el que se enmarca la asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos* (DAA), objeto de esta memoria: la metodología de la programación (MP) y los diferentes aspectos de éste de cuyo estudio se encarga la asignatura, como introducción al perfil de ésta y su ubicación en el plan de estudios. La ficha de la asignatura tratada es la siguiente:

#### **DISEÑO Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS**

*Titulación:* Ingeniería en Informática

*Código:* 9173

*Tipo de asignatura:* Troncal

*Nivel:* Primer ciclo

*Curso:* 3º

*Carácter:* Anual

*Número de créditos:* 6 (3 teóricos + 3 prácticos)

Se presentarán los contenidos generales de la asignatura troncal detallando además sus relaciones de incompatibilidad con otras asignaturas y sus vínculos con asignaturas recomendadas o que las recomiendan, con objeto de establecer la ubicación de la asignatura en los planes de estudio de las diferentes ingenierías en informática de la Universidad de Alicante.

#### **1.1.- LA DISCIPLINA DE METODOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN**

En la corta vida de la programación como disciplina científica, siempre ha estado presente la discusión acerca de cómo enfocar la resolución de problemas, es decir, cómo diseñar algoritmos que los resuelvan. La realidad es que podemos encontrar ejemplos de algoritmos que difícilmente se conocerían a no ser por la imaginación aplicada por sus autores. De hecho, algunos trabajos sobre el tema (Knuth, 1973) inciden sobre la importancia de la componente artesanal en la tarea de la obtención de algoritmos.

El estudio del proceso de resolución de problemas en programación, así como de las características y propiedades de las herramientas a utilizar, se conoce actualmente como *metodología de la programación*. Este término engloba desde cuestiones muy teóricas (abstracción de métodos o ideas) hasta las particularidades de los lenguajes de programación.

Entre los diferentes aspectos que merecen una atención especial en el ámbito del estudio de los algoritmos y de cuyo estudio se encarga la asignatura objeto de la presente memoria, destacamos los siguientes:

*Especificación.* Constituye el primer paso en la resolución metódica de problemas. Consiste en la obtención de un enunciado formal que sintetice los datos de los que se parte y aquellos resultados que se pretenden conseguir con la aplicación del algoritmo.

*Diseño.* Consiste en el estudio formal del problema y la aplicación de técnicas y/o esquemas que faciliten la obtención de un algoritmo que resuelva dicho problema.

*Complejidad.* Hace referencia a la estimación de la cantidad de recursos (tiempo y memoria) que el algoritmo necesitará para su ejecución una vez implementado. Este aspecto tiene una gran importancia tanto en la teoría como en la práctica. Además, para que este análisis tenga importancia, ha de ser independiente del computador y del lenguaje de implementación final que se vaya a utilizar.

*Verificación.* Engloba el estudio de las técnicas de comprobación formal de la corrección del algoritmo. Consiste en demostrar que el algoritmo termina en un tiempo finito y que su resultado es correcto para toda entrada de datos válida.

*Codificación.* Es el proceso de obtención de un programa correcto expresado en algún lenguaje de programación a partir del algoritmo. Este proceso puede llegar a ser bastante complejo en función del nivel de especificación del algoritmo y del lenguaje de programación utilizado.

## **1.2.- ENSEÑANZA EN METODOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN**

Los Reales Decretos 1459, 1460 y 1461 de 26 de octubre de 1990 establecen respectivamente, los títulos oficiales de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas e Ingeniero en Informática así como las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de cada uno de los títulos. Para cada titulación, dichas directrices definen las materias troncales y los créditos asignados a cada una de ellas.

Las directrices que definen la materia troncal objeto de este trabajo (Metodología y Tecnología de la Programación) son las siguientes:

- Diseño de Algoritmos
- Análisis de Algoritmos

- Lenguajes de Programación
- Diseño de programas: Descomposición modular y documentación
- Técnicas de verificación y pruebas de programas.

La materia troncal “Metodología y Tecnología de la Programación”, definida en las directrices propias de las tres titulaciones oficiales en Informática, se estructura en las siguientes asignaturas troncales definidas por la Universidad de Alicante:

- Fundamentos de Programación I
- Fundamentos de Programación II
- Diseño y Análisis de Algoritmos

En el siguiente cuadro aparecen, por titulación, los créditos totales de la materia troncal (según las directrices propias de la titulación) y los créditos por asignatura troncal asignados por la universidad. Entre paréntesis se indican los créditos adicionales que se incluyeron en el plan de estudios.

<i>Titulación</i>	<i>Créditos Totales</i>	<i>Asignaturas</i>	<i>Créditos</i>
<b>ITIG</b>	15	Fundamentos de Programación I	6 (1)
		Fundamentos de Programación II	6 (1)
		Diseño y Análisis de Algoritmos	6 (1)
<b>ITIS</b>	12	Fundamentos de Programación I	6 (2)
		Fundamentos de Programación II	6 (2)
		Diseño y Análisis de Algoritmos	6 (2)
<b>II</b>	15	Fundamentos de Programación I	6 (1)
		Fundamentos de Programación II	6 (1)
		Diseño y Análisis de Algoritmos	6 (1)

Los siguientes puntos tratarán los contenidos generales de estas asignaturas, así como las relaciones existentes entre ellas y el resto de las asignaturas de las titulaciones de Informática.

### **1.2.1.- Fundamentos de Programación I y II (FPI y FPII)**

Las asignaturas FPI y FPII constan cada una de 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos), son troncales y de carácter cuatrimestral (primero y segundo respectivamente) y se imparten en el primer curso de las tres titulaciones.

El objetivo principal de estas asignaturas consiste en facilitar al alumno una visión inicial del campo de la programación.

Se presenta el concepto de algoritmo así como sus distintas técnicas de representación y se efectúa una aproximación básica a los tipos generales de problemas susceptibles de resolución por ordenador y las herramientas necesarias para ello. Se introducen los elementos básicos de un lenguaje de programación de tercera generación: variables, funciones, tipos de datos estructurados, punteros, estructuras de datos dinámicas y ficheros. Se analizan las implicaciones del tra-

bajo de programador, individualmente y como miembro de un equipo, pretendiendo que el alumno sea capaz de escribir en un plazo razonable, programas correctos, eficientes, estructurados, bien documentados y legibles. Se estudia el lenguaje de programación de alto nivel C y se introducen algunos aspectos básicos del lenguaje de programación orientado a objetos C++, así como los conceptos esenciales de lenguaje algorítmico que verán su continuación en otras asignaturas de programación.

### **1.2.2.- Diseño y análisis de algoritmos**

Asignatura de 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos), troncal y de carácter cuatrimestral (2º cuatrimestre) que se imparte en el tercer curso de las tres titulaciones. Esta asignatura profundiza en el campo del análisis y diseño de algoritmos. En cuanto al análisis, se presentan los conceptos y técnicas básicas de verificación y prueba así como los relativos al cálculo de eficiencia de los algoritmos. En cuanto al diseño, se analizan diversas técnicas de diseño avanzadas: los algoritmos recursivos y la aplicación de esquemas algorítmicos a la resolución de problemas.

### **1.2.3.- Relación con otras asignaturas**

La materia troncal tratada establece un conjunto de relaciones de incompatibilidad<sup>2</sup> con otras asignaturas de las titulaciones de Informática. Además de estas relaciones de incompatibilidad, también establece vínculos con asignaturas que son recomendadas o que recomiendan a las integradas en ésta. El siguiente gráfico recoge el esquema general de todas las relaciones existentes con las asignaturas estudiadas<sup>3</sup>.

---

2 El concepto de incompatibilidad, materializado en el proceso de matriculación oficial, indica la existencia de prerrequisitos académicos imprescindibles para la comprensión de los contenidos de la asignatura incompatible.

3 Dado que las asignaturas tienen caracteres diferentes según el título (troncales, obligatorias u optativas), se tomó como referencia para este gráfico el título de Ingeniero en Informática por considerarse el más representativo y adecuado en el contexto del presente trabajo.

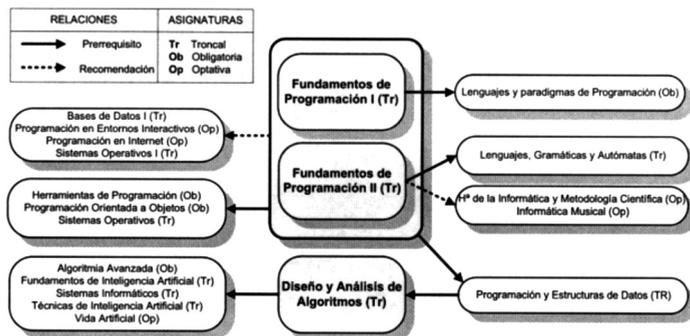


Figura 1.1. Relación existente con las asignaturas de Metodología y Tecnología de la Programación

## 2.- OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y PRERREQUISITOS

Este capítulo está dedicado en su primera parte a la definición de los objetivos instrumentales, interpersonales y sistémicos que el alumno deberá ser capaz de alcanzar para completar su aprendizaje de la asignatura y obtener una valoración positiva, haciendo especial hincapié en la construcción de soluciones algorítmicas correctas y eficientes, así como en la capacidad de abstracción necesaria para identificar la solución a problemas nuevos con soluciones a problemas *tipo* bien conocidas.

A continuación se detallan las competencias correspondientes a los perfiles profesionales más relacionados con la materia de la Metodología y Tecnología de la Programación. En el ámbito de la asignatura se especifican las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas que el alumno deberá adquirir con vistas a la consecución de los objetivos descritos. Las competencias instrumentales se centran en la comprensión de conceptos como la corrección y eficiencia temporal y espacial de un algoritmo, así como la aplicación de técnicas de verificación de su corrección por inducción matemática o técnicas de diseño de algoritmos basadas en esquemas. Las destrezas tecnológicas y lingüísticas enumeradas destacan la necesidad de un correcto manejo de las herramientas informáticas y de la notación matemática y algorítmica que permita diseñar e implementar programas correctos, eficientes y robustos.

Entre las competencias interpersonales destacamos la capacidad de realizar una correcta distribución del esfuerzo en las tareas colaborativas, así como el cumplimiento de los plazos definidos en la planificación del trabajo. En cuanto a las competencias sistémicas, la aplicación de los conocimientos y métodos estudiados a problemas del mundo real serán la mejor garantía de que el alumno ha conseguido integrar sus conocimientos teóricos y prácticos, transformándolos en capacidad de afrontar nuevos problemas y obtener soluciones satisfactorias.

Al final del capítulo se describen los prerrequisitos, en forma de competencias y contenidos mínimos cuyo conocimiento previo es necesario para abordar

la asignatura. Se detalla asimismo un plan de trabajo para la consecución de dichos requisitos.

## **2.1.- OBJETIVOS**

### **2.1.1.- Objetivos instrumentales**

- Abordar eficazmente la división de los programas en módulos y especificar adecuadamente los mismos.
- Escribir programas en un tiempo razonable, que funcionen correctamente, que estén bien documentados y que sean legibles.
- Desarrollar soluciones algorítmicas y de tipos de datos ante problemas desconocidos, de un modo riguroso, sistemático y fiable.
- Razonar formalmente sobre la corrección y eficiencia de las soluciones desarrolladas, y compararlas con distintas soluciones alternativas.
- Identificar problemas desconocidos con familias de problemas conocidos y ser capaces de aplicar la solución algorítmica correspondiente.

### **2.1.2.- Objetivos interpersonales**

- Fortalecer la responsabilidad en el trabajo a través de la consecución de tareas individuales y en equipo.
- Fomentar la adquisición de habilidades sociales a través de la comunicación entre los miembros de un equipo de trabajo.
- Potenciar el trabajo colaborativo a partir del establecimiento de tareas en equipo que permitan demostrar las capacidades de coordinación, liderazgo y reparto de trabajo.

### **2.1.3.- Objetivos sistemáticos**

- Integrar conocimientos, métodos y destrezas adquiridos para facilitar la aprehensión de conocimientos en cursos y materias avanzados.
- Evitar planteamientos de "fuerza bruta" en la solución algorítmica a problemas concretos, recurriendo siempre al conjunto de esquemas base estudiados.
- Reforzar la capacidad de abstraer para relacionar problemas nuevos con otros ya conocidos y aplicar soluciones de índole semejante.

## **2.2.- COMPETENCIAS**

Siguiendo las directrices marcadas por el Career Space<sup>4</sup>, los perfiles profe-

---

4 El Career Space ([www.career-space.com](http://www.career-space.com)) es una iniciativa de nueve importantes compañías europeas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Philips Semiconductors, Siemens AG, Thales) y de la Comisión Europea. Una parte de la iniciativa consiste en la definición de perfiles profesionales para las TIC, incluyendo las áreas tecnológicas y tareas asociadas con cada trabajo.

sionales más relacionados con la materia de Metodología y Tecnología de la Programación son:

- Ingeniería de comunicación de datos
- Diseño de redes de comunicación
- Desarrollo de software y aplicaciones
- Arquitectura y diseño de software
- Diseño multimedia
- Asistencia técnica
- Ingeniería de integración, pruebas e implantación
- Especialista en sistemas

La siguiente tabla muestra el conjunto de competencias relacionadas con cada uno de estos perfiles y, por tanto, vinculadas a la materia de Metodología y Tecnología de la Programación.

<i>Perfil</i>	<i>Competencias</i>
Ingeniería de comunicación de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Diseño, desarrollo, pruebas e integración del software para el nuevo producto.</li> <li><input type="checkbox"/> Ingeniería y resolución de problemas.</li> </ul>
Diseño de redes de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Diseñar, construir y poner en funcionamiento prototipos para probar y demostrar distintas funciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Ayudar a técnicos de integración y pruebas y trabajar con ellos para que conozcan el diseño.</li> <li><input type="checkbox"/> Detectar y resolver problemas.</li> </ul>
Desarrollo de software y aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Desarrollar el código y los algoritmos de las pruebas o los aspectos de control en tiempo real mediante un procedimiento de trabajo modular que siga la estructura prevista.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizar rutinas y módulos, rendimiento, tamaño de memoria, etc. de sistemas técnicos (integrados), cuando proceda.</li> <li><input type="checkbox"/> Prestar apoyo a la dirección del proyecto.</li> <li><input type="checkbox"/> Construir el sistema y los subsistemas de acuerdo con el diseño y la estructura desarrollada y la configuración modular.</li> <li><input type="checkbox"/> Construir prototipos de todo el sistema o de algunas de sus partes.</li> <li><input type="checkbox"/> Colaborar con el arquitecto y el diseñador de sistemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Diseñar las pruebas de los módulos y ayudar a diseñar las pruebas de integración e instalación. Realizar la integración del sistema, las pruebas de integración y la instalación.</li> <li><input type="checkbox"/> Desarrollar o aplicar un procedimiento de control de versiones, un procedimiento de instalación y un paquete completo de documentación. Añadir boletines de versión y otros documentos relevantes.</li> <li><input type="checkbox"/> Realizar la presentación técnica, la instalación y las pruebas finales del sistema.</li> </ul>
Arquitectura y diseño de software	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Diseñar soluciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Diseñar y probar prototipos.</li> <li><input type="checkbox"/> Definir especificaciones detalladas</li> </ul>
Diseño multimedia	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Crear prototipos, simulaciones o espacios virtuales para distintas tecnologías multimedia</li> </ul>
Asistencia técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Instalar, configurar y probar nuevo software operativo, aplicaciones de software y mejoras del software.</li> <li><input type="checkbox"/> Vigilar y mantener sistemas informáticos y redes.</li> </ul>
Ingeniería de integración, pruebas e implantación	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Configurar el producto o sistema para atender las necesidades de los clientes.</li> <li><input type="checkbox"/> Diseñar y realizar pruebas de funcionamiento representativas para demostrar la capacidad.</li> <li><input type="checkbox"/> Asegurarse de que el producto o sistema funciona según las especificaciones.</li> </ul>
Especialista en sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Proporcionar asesoramiento y orientación respecto el uso, el funcionamiento y el diseño de sistemas o soluciones utilizando productos específicos.</li> </ul>

En lo referente a la asignatura específica objeto de la presente memoria, a continuación se detallan las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas.

### **2.2.1.- Competencias instrumentales**

Las competencias instrumentales relativas a la asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos* han sido divididas en habilidades, capacidades y destrezas de tipo cognitivo, metodológico, tecnológico y lingüístico.

#### **Habilidades cognitivas.**

- Comprender el concepto de diseño y análisis de algoritmos y sus implicaciones.
- Entender el concepto de eficiencia computacional y distinguir los conceptos de eficiencia en tiempo y en espacio.
- Comprender la necesidad de demostrar la corrección de los algoritmos y enmarcar esa necesidad en las técnicas de verificación.
- Conocer la técnica de verificación de algoritmos mediante la inducción matemática.
- Comprender los conceptos elementales sobre la técnica de verificación formal por inducción aplicada a algoritmos iterativos y recursivos.
- Conocer la existencia de familias de esquemas generales de programación que pueden ser utilizados como técnicas básicas de resolución de determinada clase de problemas, así como los tipos de problemas a los que se puede aplicar cada uno de estos esquemas.

#### **Capacidades metodológicas.**

- Presentar y justificar las etapas que conducen a la obtención de un buen algoritmo.
- Analizar con rigor la eficiencia de los algoritmos
- Calcular la complejidad temporal o espacial de un algoritmo recursivo o iterativo
- Comparar, respecto a eficiencia, distintas soluciones algorítmicas a un mismo problema
- Instanciar un esquema genérico para un problema concreto a través de la identificación de las estructuras de datos y operaciones propias del problema con las del esquema, previa comprobación de que éstos satisfacen los requerimientos necesarios para poder utilizar el esquema seleccionado.
- Diseñar e implementar pequeñas aplicaciones que requieran varios módulos, utilizando siempre un buen estilo de programación y que enfatizen el esfuerzo intelectual requerido para construir programas correctos y eficientes.
- Justificar la elección de un determinado esquema cuando varios de ellos pueden ser aplicables a un mismo problema.

**Destrezas tecnológicas.**

- Reforzar los conocimientos adquiridos en etapas previas del aprendizaje sobre los sistemas operativos y lenguajes de programación necesarios para la correcta consecución de las tareas prácticas.
- Manejar con fluidez las herramientas de edición, implementación y compilación de programas para instrumentar los algoritmos de resolución de los problemas planteados.
- Manejo de sistemas electrónicos de consulta documental para la adquisición de conocimiento y resolución de problemas en las fases de implementación.
- Manejo de sistemas electrónicos de búsqueda bibliográfica que complete las sugerencias proporcionadas en el programa de la asignatura.

**Destrezas lingüísticas.**

- Asegurar el correcto manejo de la notación matemática y algorítmica imprescindibles para cubrir los contenidos de la materia.
- Asegurar la utilización de pseudocódigo para la expresión de algoritmos como lenguaje fundamental de comunicación a lo largo de la docencia de la materia.
- Asegurar el manejo de la terminología específica de la materia que garantice la fluidez en los procesos docentes, tutoriales y de evaluación.

**2.2.2.- Competencias interpersonales****Responsabilidad en el trabajo y habilidades sociales.**

- Asumir roles de responsabilidad parcial o total en el trabajo colaborativo, estableciendo una jerarquía de mando consensuada y asumida por todos los miembros del grupo.
- Cumplir los plazos parciales y totales definidos en la planificación de cada tarea.
- Asegurar el conocimiento global de la tarea independientemente del trabajo concreto realizado.
- Arbitrar los mecanismos adecuados ante cualquier incidencia que obligue a prescindir de alguno de los miembros del grupo.

**Trabajo colaborativo.**

- Integrar los conocimientos y destrezas desarrolladas en la materia para la consecución de cualquier tarea propuesta en equipo.
- Calibrar y determinar un correcto reparto de tareas que garantice un volumen de trabajo equivalente entre los diferentes miembros de un equipo.

**2.2.3.- Competencias sistémicas****Integración de capacidades cognitivas, destrezas prácticas y disposiciones.**

- Aplicación de conocimientos, métodos, esquemas y algoritmos a problemas reales concretos.
- Creación y desarrollo, a partir de los conocimientos adquiridos, de nuevas soluciones ante problemas reales no planteados en el procedimiento docente.

### **2.3.- PRERREQUISITOS**

#### **2.3.1.- Competencias y contenidos mínimos**

- Conocer el concepto de algoritmo y un lenguaje de expresión algorítmica.
- Conocer las estructuras básicas de los lenguajes de programación.
- Conocer las bases matemáticas imprescindibles
- Conocer los conceptos básicos en el uso de las herramientas de edición, programación y compilación.

#### **2.3.2.- Plan de trabajo y actividades para la consecución de los objetivos**

La docencia anterior a la asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos* materializada en las asignaturas de Fundamentos de Programación I y II debe garantizar la consecución de los prerrequisitos anteriores relativos a la materia de metodología de la programación.

Por otro lado, la base matemática necesaria queda garantizada a través de asignaturas específicas impartidas durante los cursos anteriores que refuerzan las materias correspondientes contenidas en los estudios de segundo grado.

En la clase de presentación de la asignatura, se establecerán con claridad estos prerrequisitos proporcionando, a petición de aquellos alumnos que consideren sus conocimientos insuficientes para cubrirlos, la documentación o bibliografía necesarias para asegurar una mínima homogeneidad en el grupo de trabajo.

### **3.- CONTENIDOS**

Este capítulo describe el contenido teórico y práctico de la asignatura, junto a una estimación del tiempo de docencia presencial y prácticas de laboratorio necesario para completar el estudio y asimilación de los contenidos propuestos. Se incluye además una abundante bibliografía básica y complementaria, que resultará útil en la preparación de la asignatura por parte del profesor, o como consulta y ampliación de conocimientos para el alumno.

Las líneas básicas de los contenidos teóricos se sintetizan en tres bloques temáticos principales:

- La eficiencia de los algoritmos
- La corrección de los algoritmos
- La programación con esquemas

Con el desarrollo de estos tres bloques en diferentes unidades temáticas se pretende cubrir los objetivos descritos en el capítulo anterior, permitiendo al alumno adquirir las competencias necesarias para la construcción de progra-

mas correctos y eficientes en situaciones de trabajo en grupo en entornos profesionales.

### **3.1.- CONTENIDO DE TEORÍA**

Esta sección describe con detalle el contenido teórico de la asignatura. La información referente a cada una de las unidades temáticas refiere a la estructura del tema y el tiempo estimado (en horas) para su desarrollo docente presencial.

El siguiente cuadro presenta la propuesta general de temario de teoría, junto con la distribución temporal de sus contenidos.

#### **TEMA 0: PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (1 hora).**

##### **TEMA 1: Introducción al Diseño y Análisis de Algoritmos (1 hora).**

1. La resolución de problemas en programación
2. La expresión de algoritmos mediante pseudocódigo

##### **TEMA 2: La eficiencia de los algoritmos (6 horas).**

1. Noción de complejidad
2. Cotas de complejidad
3. Notación asintótica
4. Cálculo de complejidades

##### **TEMA 3: La corrección de los algoritmos (4 horas).**

1. La corrección de los algoritmos
2. Verificación de algoritmos mediante Inducción

##### **TEMA 4: Programación con esquemas (18 horas).**

1. Introducción a la programación con esquemas
2. Divide y vencerás
3. Introducción a la programación dinámica
4. Estrategia voraz
5. Vuelta atrás

#### **3.1.1.- Bibliografía recomendada**

FERRI, F.J., J. F. ALBERT y G. MARTÍN (1998) *Introducció a l'anàlisi i disseny d'algorismes*. Universitat de Valencia.

PARBERRY, IAN y WILLIAM GASARCH (2002) *Problems on algorithms. second edition*, <http://hercule.csci.unt.edu/ian/books/free/>

BRASSARD, G. y P. BRATLEY (1997) *Fundamentos de algoritmia*.

PEÑA, R. (1998) *Diseño de Programas. Formalismo y Abstracción*, Prentice-Hall.

### 3.2.- CONTENIDOS DE PRÁCTICAS

Las prácticas de laboratorio constituyen una parte importante para la adecuada formación del alumno, ya que les permite conocer y adquirir experiencia en distintas herramientas de programación y les permite abordar el desarrollo de trabajos de cierta complejidad al poner en prácticas los conocimientos teóricos.

Las prácticas deben constituir experiencias concretas que ayuden a los estudiantes a comprender y asimilar los conceptos abstractos adquiridos en las clases de teoría.

Las prácticas estarán relacionadas con los conceptos teóricos fundamentales de la asignatura y se utilizarán para poner en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y facilitar que el alumno asimile dichos conceptos.

Las prácticas se programarán de forma sincronizada con la parte teórica de la asignatura, de manera que el alumno conozca los aspectos teóricos antes de acometer su resolución. Al final de cada práctica, los alumnos elaborarán una memoria que recogerá todos los detalles del desarrollo, resultado, comentarios y conclusiones. Para la realización de esta memoria, los alumnos contarán con una *guía de documentación*, en la que se explica detalladamente los contenidos que tendrán que incluir en la misma. Del mismo modo, se les facilitará una *guía de estilo* para la escritura de los programas, la cual incluye una serie de normas de obligado cumplimiento respecto a la apariencia que deben tener las fuentes de sus programas.

Las prácticas tratarán de ser acumulativas, es decir, cada una servirá para el desarrollo de la siguiente. Esta situación es posible debido al uso de un lenguaje orientado a objetos que permite una fácil reutilización de código.

El siguiente cuadro presenta la propuesta general de temario de prácticas y su distribución temporal.

<i>PRÁCTICAS</i>	<i>Horas</i>
1. Cálculo de complejidades	10
2. Esquemas Divide y Vencerás y Programación Dinámica	10
3. Esquemas Voraz y Vuelta Atrás	10
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 3.2.1.- Bibliografía recomendada

DEITEL, H.M. y P.J. DEITEL (1995) *Cómo programar en C/C++*. Segunda Edición, Prentice Hall.

JOYANES, L. (2000) *Programación en C++*. Algoritmos, estructuras de datos y objetos, Mc- Graw Hill.

#### **4.- CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS**

En este capítulo se realiza una propuesta de las consideraciones metodológicas aplicables a la asignatura objeto del presente trabajo pero que pueden ser, en la mayoría de los casos, trasladables al resto de las asignaturas de las titulaciones de Informática.

El aprendizaje se puede definir como el proceso de adquisición de conocimientos que explica, en parte, el enriquecimiento y transformación de las estructuras internas de la potencialidad del individuo para comprender y actuar sobre su entorno. El hecho de una transformación de las estructuras internas implica unas estrategias concretas, por parte del docente, que faciliten el desarrollo de un aprendizaje experimental y/o de unas actitudes críticas y creativas en el alumno, es decir, los aspectos formativos de la enseñanza.

Del aprendizaje cabe destacar una serie de características:

- El aprendizaje es personal.
- El elemento clave del mismo es la motivación.
- Es importante que el alumno comprenda la experiencia de aprendizaje.
- La retroinformación es importante para el que aprende.

Por otra parte, la enseñanza se podría definir como el proceso mediante el cual una persona pretende inducir un aprendizaje a otra. Por ello, la enseñanza hace referencia a la actividad del profesor como una tarea cuyo objetivo es el aprendizaje.

En este proceso interactúan unas estrategias cuyo objetivo va más allá del aprendizaje, es decir, la enseñanza no equivale meramente a la pura instrucción académica, sino que como elemento configurador de la persona, debe reunir los elementos necesarios para inferir unos cambios que complementen los específicos del área objeto de estudio, cambios referidos a abordar los problemas de forma crítica, dotando de funcionalidad cada uno de los aprendizajes que se realizan para que la transferencia entre el aprendizaje que determina el currículo oficial y la sociedad en la que se halla inmerso el universitario se haga de forma creativa.

La forma en que se haya llevado a cabo la enseñanza y el uso que haya hecho el alumno de ese aprendizaje inducido, determinará la eficiencia de la metodología docente empleada.

##### **4.1.- PLANTEAMIENTO DOCENTE**

Enseñar metodología de programación es todo un reto. Esto es debido principalmente a que el contexto del aula docente es muy distinto del contexto en el que el alumno desarrollará posteriormente su trabajo profesional. La programación en entornos reales de trabajo, en los que la productividad es un factor primordial, puede conducir al alumno a considerar el significado de la siguiente frase como guía de su trabajo:

*“El programa funciona y es suficiente”*

La enseñanza de la asignatura está orientada demostrar al alumno lo erróneo de la frase anterior. El método que se va a seguir es la utilización de clases teóricas, para transmitir los conceptos básicos; y las clases prácticas, para asentar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y comprobar su utilidad mediante la resolución de ejercicios.

**Modelo de Teoría.**

En las clases de teoría, el profesor hará uso de ejemplos que ayuden a los alumnos a entender los conceptos teóricos expuestos. Los ejemplos deben facilitar la aplicación de dichos conceptos a casos más complejos.

La exposición oral de las clases teóricas se complementará con la proyección de transparencias y el uso de la pizarra. Además, los alumnos disponen en la Biblioteca de la UA de la bibliografía básica y complementaria que se detallará posteriormente. Por último, cabe señalar que se hace un uso extensivo del Sistema de Información integrado de la UA para facilitar material (copia de transparencias, ejercicios resueltos, etc.) a los alumnos.

**Modelo de Prácticas.**

Dadas las características de estas asignaturas, las prácticas de laboratorio van a jugar un papel muy importante para la adecuada formación del alumno. En primer lugar, les debe permitir conocer y adquirir experiencia en distintas herramientas de programación y en segundo lugar, deben facilitar que el alumno asimile y experimente los contenidos teóricos de las signaturas.

El papel que el profesor desempeñará no se limita a asistir al alumno en la aclaración y resolución de dudas particulares referentes a la práctica, sino que se propone un modelo de interacción con el alumno que amplían las funciones del profesor. Para cada práctica, el profesor presentará su planteamiento, justificación y objetivos, así como una planificación temporal de tareas intermedias a realizar que permitan al alumno una correcta organización de su trabajo. Aprovechando esta organización se efectuarán discusiones en grupo para abordar los contenidos y métodos a utilizar en cada tarea intermedia.

Este planteamiento permite que los alumnos se involucren activamente en el desarrollo de la práctica planteando, comentando, analizando y comparando las ventajas e inconvenientes de las propuestas presentadas por el profesor en las prácticas y las suyas propias. A su vez, la mayor interacción alumno-profesor facilita una mejor comprensión de los conceptos introducidos en las clases teóricas y un buen seguimiento del trabajo de los alumnos por parte del profesor.

**4.2.- ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

El método propuesto, aunque inspirado en el modelo constructivista del

aprendizaje, tiene en consideración las limitaciones estructurales del contexto masificado en el cual se desarrolla la actividad docente. Por ello se propone el modelo mixto de lección magistral con aprendizaje activo.

Así, las propuestas metodológicas planteadas se basarán en el establecimiento de los objetivos de cada asignatura, así como una serie de actividades didácticas dirigidas a la adquisición de conocimientos mediante las clases teóricas y de problemas, las clases de prácticas en el laboratorio, el proceso tutorial y una serie de actividades adicionales.

#### **4.2.1.- El establecimiento de objetivos**

En una adecuada metodología didáctica intervienen fundamentalmente tres factores: los objetivos propuestos, los medios disponibles y las posibilidades de los sujetos que participan en el acto educativo.

El primer factor vendrá definido por los planes de estudio, y matizado por la labor docente del profesor. Así la tarea del docente será la de establecer los medios en función de los objetivos y los objetivos en función de los medios, y ambos conceptos con las posibilidades reales que la situación genera.

De este conjunto de relaciones se extraerá la propuesta de objetivos que el docente planifica para la asignatura. Un objetivo debe indicar, sin posibles ambigüedades, cuáles son las tareas que debe realizar el alumno y con qué contenidos.

A medida que estas tareas se concretan, los objetivos se clarifican pasando de objetivos generales a objetivos específicos. Es muy importante que en este proceso de concreción de los objetivos se conserve la coherencia, de forma que no se pierdan los objetivos generales de la asignatura al concentrarse en los detalles de la misma. Una presentación de los objetivos bien realizada puede ayudar a conseguir una motivación en el alumno que le facilite superar muchos obstáculos posteriores.

#### **4.2.2.- La adquisición de los conocimientos**

De acuerdo con los objetivos generales y con la estructuración de los contenidos, se indicarán los métodos, procedimientos e instrumentos que, de forma genérica, se van a utilizar.

**Las clases de teoría.** En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Comienzan por una introducción donde se comentarán los contenidos del tema y sus objetivos específicos, así como un breve comentario sobre los conceptos ya vistos en clases anteriores y que tengan incidencia en los puntos a tratar.

A continuación se realizará la exposición de los contenidos, haciendo uso de aquellos medios audiovisuales, textos y documentos que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos.

En la metodología propuesta se compaginarán clases expositivas-frontales (de tipo magistral) con clases expositivas-interactivas (solución de problemas, estudio de casos prácticos, trabajos por grupos, etc.), intentando hacer uso de estas segundas siempre que sea posible. Las características de las asignaturas propuestas facilitan dicha aproximación ya que se pueden introducir los conceptos básicos para después pasar a proponer y solucionar problemas basados en dichos conceptos básicos.

En esa línea, se debe motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases de teoría, exponiendo sus dudas, realizando comentarios que se intentarán aprovechar para realizar de forma más dinámica la clase y facilitar el aprendizaje deseado por parte de los alumnos.

Por último, es interesante dedicar siempre un periodo de la clase para mostrar las conclusiones más importantes a modo de resumen del tema.

**Las clases de prácticas.** Las prácticas son también un medio excelente para que el alumno potencie su iniciativa y capacidad crítica. Además, son imprescindibles para conseguir un buen aprendizaje en materias científicas y tecnológicas, permitiendo proyectar los conocimientos acumulados sobre problemas reales. Por todos estos motivos es necesario prestar a las prácticas una gran atención y dedicación, para conseguir hacerlas útiles y sugestivas. Así, la planificación y supervisión deben ser completas y directas.

Por último, las clases prácticas permiten al profesor estar en mayor contacto con los alumnos debido al número reducido de alumnos por cada grupo, permitiéndole realizar un mejor seguimiento de cada alumno.

El enfoque utilizado en las prácticas es el siguiente:

- Se plantean como una serie de problemas de complejidad creciente.
- Se realizará un seguimiento continuado a las tareas que realiza el alumno. Este seguimiento permite observar los progresos que realiza el alumno a lo largo del curso. Además, se pretende evitar que el alumno inicie sus prácticas con planteamientos incorrectos. Por último, se establece la comunicación con el alumno que permite que se le puedan indicar los errores que está cometiendo y el modo de solucionarlos.
- Se deberán realizar en parejas. Con ello se pretende fomentar el trabajo en equipo y favorecer el intercambio de conocimientos entre los integrantes de la pareja (desarrollo de habilidades de comunicación tanto oral como escrita). Sin embargo, se especificará que la evaluación de sus conocimientos se realizará de forma individual.
- Los alumnos dispondrán con suficiente antelación de los enunciados de las prácticas. Los enunciados deberán contener: objetivos generales, materias de trabajo, contenido mínimo de las memorias que se exigirán en cada práctica y fecha de entrega.

- Deberán estar sincronizadas con las clases de teoría. Así se consigue que el alumno conozca los aspectos teóricos previamente al planteamiento del trabajo práctico.

**El proceso tutorial.** Las horas de asistencia al alumnado o tutorías son esenciales para la calidad de la enseñanza. Estas horas son la continuación de las clases de exposición, de problemas y prácticas de laboratorio.

La atención personalizada en las horas de asistencia al alumnado mejora el aprendizaje y el conocimiento entre profesor y alumno. Los alumnos podrán acudir al profesor dentro de un horario estipulado.

Desgraciadamente, un elevado número de alumnos no acude a tutorías o hace un escaso uso de ellas. Probablemente, ello se debe a que los alumnos no estudian de forma continuada y sólo acuden al profesor en las vísperas del examen o de la entrega de trabajos. Por ello, es muy importante recordarles que disponen de ellas durante todo el curso y animarlos a que acudan.

Los objetivos de las tutorías son:

- Motivar al alumno en la asignatura.
- Informar al alumno sobre contenidos teórico-prácticos de la misma.
- Ayudar al alumno en la resolución de los ejercicios propuestos en teoría y prácticas.

**Las actividades adicionales.** Es conveniente que el alumno pueda realizar algunas actividades adicionales que le estimulen e incrementen su interés por la asignatura. Estas actividades deben ser optativas, ya que su principal objetivo es permitir al alumno profundizar en algunos temas y no marcar un requisito adicional para superar la asignatura. Las actividades pueden consistir en asistencia a seminarios y conferencias de interés sobre temas puntuales o bien realizar trabajos de curso que potencien el trabajo en equipo.

Así mismo, la participación por parte del profesorado en redes de investigación docente fomenta la búsqueda de nuevos espacios, técnicas y metodologías de trabajo para fomentar las mencionadas habilidades.

**Los recursos de Internet.** Las asignaturas ofrecen páginas web a través de las cuales los alumnos pueden adquirir el material necesario para la docencia tanto práctica como teórica, consultar los objetivos, temario y planteamiento de las asignaturas, así como estar al tanto de sus noticias y aspectos dinámicos.

Además, el correo electrónico proporciona una excepcional vía de comunicación entre profesores y alumnos al permitir resolver ciertas dudas puntuales sin necesidad de producirse un contacto presencial.

Por último, destacar que la Universidad de Alicante proporciona un Campus Virtual a través del cual se proporciona un servicio de complemento a la docen-

cia y a la gestión académica dirigido tanto al profesorado como al alumnado y al personal de administración de la Universidad de Alicante.

Entre otras funcionalidades se encuentran:

- Publicación de la bibliografía.
- Publicación enlaces de interés.
- Tutorías electrónicas.
- Publicación de un repertorio de preguntas frecuentes.
- Propuesta y moderación de debates.
- Publicación de controles y sus notas.
- Suministro de materiales docentes.
- Listas de clase.
- Fichas de alumnos.
- Información sobre planes de estudio.
- Gestión de anuncios de interés.
- Publicación de horarios de tutorías presenciales.

### **4.3.- EL PROCESO DE EVALUACIÓN**

Como consecuencia del método docente planteado, la evaluación tendrá como misión fundamental cuantificar el grado de cumplimiento de los objetivos, además debe ser una contribución esencial al proceso formativo de los alumnos en forma de seguimiento y realimentación que valore sus esfuerzos y progresos y les ayude a aceptar el error como un elemento más del proceso de aprendizaje.

Considerada como realimentación del método docente, nos permitirá analizar el grado de cumplimiento de los objetivos, valorar el progreso de cada alumno y realizar un estudio de la eficacia del método docente.

Toda evaluación debe partir de los siguientes supuestos:

Debe responder a normas predefinidas y conocidas de antemano por todos los profesores y alumnos.

- Debe ser coherente con los objetivos fijados.
- Debe ser objetiva y fiable.
- Debe abarcar todos los niveles de conocimiento y toda actividad del alumno con relación a la materia estudiada.
- Debe realizarse de forma continuada para facilitar las correcciones necesarias, tanto por parte del alumno, como del profesor.

Aunque sería lo deseable, el último supuesto no siempre es viable en las asignaturas objeto del presente proyecto debido al elevado número de alumnos matriculados tanto en las clases prácticas como en las teóricas. No obstante, es posible establecer pequeños controles que permitan extender la valoración del alumno hacia un conjunto de aspectos del proceso educativo como pequeños ejercicios escritos, tutorías, actividades voluntarias, etc.

Los exámenes serán pruebas escritas que, aunque han sido criticadas por

diversos motivos, como que inducen al alumno a estudiar con el único fin de superar el examen o que de él se obtiene información escasa, siguen siendo la forma de evaluación más viable. Para intentar conseguir que estos exámenes sirvan mejor al proceso de aprendizaje debería cumplirse que:

- El examen sea una revisión global de la materia considerada.
- El examen sea corregido lo antes posible, discutiéndose las posibles respuestas, los errores que han aparecido, etc. Para ello se puede dejar una solución por escrito a disposición del alumno donde se realicen los comentarios sobre el examen que el profesor considere oportuno.
- Las revisiones de los exámenes no se deben reducir a discutir para obtener la calificación necesaria para aprobar, sino que además de subsanar posibles errores cometidos en la corrección, se debe comentar al alumno los motivos de la calificación del examen.

Además de los exámenes escritos, el otro elemento fundamental en la evaluación son las prácticas de laboratorio. Estas prácticas se valorarán atendiendo a las memorias que los alumnos entregarán y a la defensa que realicen de las mismas.

#### **4.3.1.- Criterios de evaluación**

Las notas finales se expresarán de forma numérica dentro de los siguientes rangos:

- Suspenso (0-4,99)
  - El conocimiento y la comprensión del contenido cubierto en el curso ha sido insuficiente
  - Los problemas planteados han sido resueltos de forma inadecuada
  - Los resultados obtenidos en las fases prácticas no han sido correctamente entendidos
  - Las prácticas se han desarrollado incorrectamente
  - La participación en las clases ha sido nula
- Aprobado (5-6,99)
  - El conocimiento y la comprensión del contenido cubierto en el curso ha sido correcto
  - Los problemas planteados han sido resueltos de forma adecuada
  - Aunque con algunos problemas, los resultados obtenidos en las fases prácticas han sido entendidos
  - Las prácticas se han desarrollado bajo mínimos pero adecuadamente
  - La participación en las clases ha sido escasa
- Notable (7-8,99)
  - El conocimiento y la comprensión del contenido cubierto en el curso ha sido adecuado
  - Los problemas planteados han sido resueltos satisfactoriamente

- Las prácticas se han desarrollado adecuadamente y los resultados han sido correctamente comprendidos
- La participación en las clases ha sido activa
- Sobresaliente (9-10)
  - El conocimiento y la comprensión del contenido cubierto en el curso ha sido altamente satisfactorio y ampliado más allá del programa por la propia iniciativa del alumno
  - Los problemas planteados han sido resueltos con destreza y demuestran un claro interés y habilidad en la materia desarrollada
  - El grado de experimentación del alumno denota una gran capacidad de análisis y comprensión de los resultados
  - La participación en las clases ha sido elevada y el alumno ha puesto de manifiesto un interés especial que le ha llevado a tomar la iniciativa en propuestas propias durante el curso

Opcionalmente, y dependiendo de las circunstancias del grupo y del curso, el profesor podrá asignar las correspondientes *matrículas de honor* a aquellos alumnos que hayan sido calificados con las notas máximas (sobresalientes) y hayan destacado por alguna especialmente.

## 5.- PLAN DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS

Los siguientes cuadros especifican el tiempo y el esfuerzo necesarios por parte del alumno para cada una de las diferentes unidades temáticas incluidas en la asignatura *Diseño y Análisis de Algoritmos*<sup>5</sup>.

NÚMERO DE HORAS PRESENCIALES		
<i>Unidad temática</i>	<i>Teoría</i>	<i>Práctica</i>
TEMA 0: Presentación	1	
TEMA 1: Introducción al Diseño y Análisis de Algoritmos	1	2
TEMA 2: La eficiencia de los algoritmos	6	8
TEMA 3: La corrección de los algoritmos	4	2
TEMA 4: Programación con esquemas	18	18
Preparación al examen final	2	
Examen final	2	
<b>TOTAL: 64</b>	<b>34</b>	<b>30</b>

<sup>5</sup> Las horas no presenciales se corresponden con la recopilación y estudio de información complementaria a los trabajos presenciales así como a la participación en tutorías y foros virtuales.

## NÚMERO DE HORAS NO PRESENCIALES

<i>Unidad temática</i>	<i>Teoría</i>	<i>Práctica</i>
TEMA 1: Introducción al Diseño y Análisis de Algoritmos	1,5	3
TEMA 2: La eficiencia de los algoritmos	9	12
TEMA 3: La corrección de los algoritmos	6	3
TEMA 4: Programación con esquemas	27	27
Preparación al examen final	6	
Tutorías	3	3
Foros virtuales	3	3
<b>TOTAL: 106,5</b>	<b>55,5</b>	<b>30</b>

**6.- BIBLIOGRAFÍA**

- BRASSARD, G. y P. BRATLEY (1997) *Fundamentos de Algoritmia*, Prentice Hall.
- DEITEL, H.M. y P.J. DEITEL (1995) *Cómo programar en C/C++*. Segunda Edición, Prentice Hall.
- FERRI, F.J., J. F. ALBERT y G. MARTÍN (1998) *Introducció a l'anàlisi i disseny d'algorismes*, Universitat de Valencia.
- JOYANES, L. (2000) *Programación en C++*. Algoritmos, estructuras de datos y objetos, McGraw Hill.
- KNUTH, D.E. (1973) *The art of Computer Programming*., Volume 3: *Sorting and Searching*, Addison Wesley.
- PARBERRY, IAN y WILLIAM GASARCH (2002) *Problems on algorithms*. second edition, <http://hercule.csci.unt.edu/ian/books/free/>
- PEÑA, R. (1998) *Diseño de Programas*. Formalismo y Abstracción, Prentice-Hall.

### **3.3. LAS REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA EN EL PROCESO DE CONVERGENCIA DE CRÉDITOS EUROPEOS. UN EJEMPLO PRÁCTICO: ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DOCENTE DE “FUNDAMENTOS HISTÓRICOS Y ANTROPOLÓGICOS DE ENFERMERÍA”**

J. Siles González; C. Solano Ruiz; M. Castell Molina; M.A. Fernández Molina;  
M. Núñez del Castillo; M. Rizo Baeza; E. Ferrer Hernández; I. Casabona Martínez;  
M<sup>a</sup> J. Muñoz Reig; M. Salazar Agulló

*Departamento de Enfermería  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

En el contexto definido tanto por la necesidad de adecuar el sistema de créditos a las nuevas exigencias que demanda la emergente realidad educativa europea, como por las inquietudes de los docentes de la Universidad de Alicante convenientemente catalizados por el Instituto de Ciencias de la Educación de la mencionada Universidad, tras observar las necesidades externas y analizar comparativamente el impacto de las mismas en los actuales planes de estudios de la Diplomatura de Enfermería, hemos elaborado la guía docente de una de las asignaturas que deberían ser consideradas como nucleares en la formación de los profesionales de Enfermería: “Fundamentos históricos y antropológicos de Enfermería”, correspondiente a la Diplomatura de Enfermería, de 1<sup>er</sup> curso (6 créditos).

Aparte del propósito señalado, nuestro objetivo general es potenciar la participación del profesorado de la universidad de Alicante en la conformación del Espacio Europeo de Educación Superior (ECTS)

Hemos comprobado que el empleo de la dinámica metodológica intergrupala adoptada durante el proceso de elaboración de este trabajo ha permitido el enriquecimiento recíproco de los diversos componentes de la red, propiciando el trabajo colaborativo. Asimismo, la vertebración y composición de todos y cada uno de los elementos didácticos que integran esta guía docente obedece a la necesidad de “hacer visible” el trabajo y el tiempo que emplean los alumnos en la consecución de sus objetivos.

## 1. INTRODUCCIÓN

**Objetivo general:** contribuir al proceso de convergencia de créditos europeos mediante la elaboración de guías docentes que se adapten a este propósito.

La idea primigenia de la que se deriva esta iniciativa surge en el contexto del programa de redes de investigación en docencia universitaria -ECTS- creado por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante, que tiene su origen en el curso académico 2002-2003. El objetivo general del programa consiste en potenciar la participación del profesorado de la universidad de Alicante en la conformación del espacio europeo de Educación Superior (sistema europeo de transferencia de créditos *ECTS*). Este propósito se sustenta, a la vez, en los siguientes fines:

- Diseño de sistemas de transparencia de la docencia y el aprendizaje
- Reorganización del sistema universitario en base a la adecuación del mismo a los modelos educativos centrados en el aprendizaje del alumno
- Definición del crédito como el tiempo y el esfuerzo invertidos por el alumno en su aprendizaje

Informe de Praga, 2001: párrafo 8 [citado en *Programa de Convergencia Europea. El crédito europeo.*].

*“...En aras de una mayor flexibilidad en los procesos de aprendizaje y cualificación, es preciso adoptar unas bases comunes para las titulaciones, basadas en un sistema de créditos como el ECTS u otro sistema similar compatible con él, que permita que los créditos sean transferibles y acumulables. Estas medidas, junto con los mecanismos de control de calidad mutuamente reconocidos, facilitarán el acceso de los estudiantes al mundo laboral europeo y harán más compatible, atractiva y competitiva la educación superior europea”* (ANECA, 2003).

El ECTS es un sistema centrado en el estudiante, que se basa en la carga de trabajo del estudiante necesaria para la consecución de los objetivos de un programa. Estos objetivos se especifican preferiblemente en términos de los resultados de aprendizaje y de las competencias que se han de adquirir.

### *El crédito europeo y el sistema educativo español*

*Fuente: Informe Técnico. El crédito europeo y el sistema educativo español. (Pagani, 2002)*

Objetivos específicos

- Transparencia en el diseño curricular
- Docencia centrada en el aprendizaje del alumno
- Identificación de competencias profesionales:
  - Instrumentales, interpersonales y sistémicas
- Relevancia de la evaluación de competencias y procesos

**Objetivo específico:** Elaboración de una guía docente de “Fundamentos histórico antropológicos” en el contexto de la convergencia de créditos europeos

Es en este contexto definido tanto por la necesidad de adecuar el sistema de créditos a las nuevas exigencias que demanda la emergente realidad educativa europea, como por las inquietudes de los docentes de la Universidad de Alicante convenientemente catalizados por el Instituto de Ciencias de la Educación de la mencionada Universidad, en el que hay que valorar la iniciativa del equipo de investigación educativa del Departamento de Enfermería que integra el proyecto redes. Dicho grupo, tras analizar las necesidades externas y analizar comparativamente el impacto de las mismas en los actuales planes de estudios de la diplomatura de Enfermería, optó por desarrollar su trabajo en aras a la elaboración de una guía docente de una de las asignaturas que deberían ser consideradas como nucleares en la formación de los profesionales de enfermería: “Fundamentos históricos y antropológicos de Enfermería”, correspondiente a la diplomatura de Enfermería en su 1º curso (6 créditos).

### **Metodología empleada en la elaboración de la guía docente**

Se han rentabilizado los datos obtenidos mediante diarios de campo y cuestionarios (empleados en ediciones anteriores del proyecto “redes”), cuya finalidad estribaba en clarificar los tiempos que el alumno empleaba en las distintas actividades y tareas que tenía que desarrollar para cumplir los objetivos del curso. Asimismo, esta información ha sido objeto de debate a través de 7 sesiones de trabajo del grupo de profesores que constituye esta red. En el transcurso de estas sesiones se utilizaron los materiales aportados por otros grupos y el equipo coordinador del proyecto “redes”, lo que denota el carácter interactivo del proceso. Finalmente, para diseñar la guía de “Fundamentos histórico-antropológicos” se aplicaron técnicas de tormenta de ideas y consenso.

## **2. DESARROLLO DEL TEMA**

### **2.1. LA NATURALEZA HISTÓRICO ANTROPOLÓGICA DE LA ENFERMERÍA**

#### **2.1.1. Problemas de partida: fase preparadigmática versus infantilismo histórico científico**

El principal problema con el que se encuentra actualmente la enfermería radica en su incipiente consolidación científica, en su falta de tradición investigadora y, paralelamente, en sus enormes dificultades para construir de forma coherente una auténtica y sólida red susceptible de identificación mediante un calificativo simultáneo: ciencia enfermera. La construcción de esa red supondría la existencia de un soporte que serviría de base para organizar y apoyar la investigación en enfermería. La ciencia se organiza en torno a un paradigma, una especie de “red” que, en sentido amplio, representa la matriz de la disciplina. Esta matriz disciplinar abarca supuestos, valores, generalizaciones y creencias sobre una disciplina. Un paradigma sirve de guía a los profesionales de un

campo científico específico, dado que, por un lado, indica los problemas y cuestiones con los que éste se enfrenta; y, por otro, orienta el proceso de adopción e implementación de teorías, modelos y métodos que permitan afrontar de forma solvente los problemas y cuestiones planteados. Se puede afirmar metafóricamente que un paradigma es como el cristal a través del que los científicos de una disciplina contemplan los problemas y cuestiones de su campo. Se establece, pues, una perspectiva mediante la que se aceptan los componentes básicos que integran el paradigma y son compartidos y utilizados por una comunidad científica. En el campo de la enfermería no se han implantado todavía paradigmas que hayan sido aceptados de forma mayoritaria –y los fundamentos de enfermería constituyen la pieza clave para resolver la cuestión– por lo que se puede afirmar que esta disciplina se encuentra en una fase PREPARADIGMÁTICA.

El mismo Kuhn relata el origen del concepto de paradigma y las causas que le llevaron a situar a las ciencias sociales en un período preparadigmático. Cuando Kuhn fue invitado en el curso 1958-1959 al Centro de Estudios Avanzados sobre las Ciencias de la Conducta.

“Me asombré, ante el número y alcance de los desacuerdos sobre la naturaleza de los problemas y métodos científicos aceptados (...) Al tratar de descubrir el origen de esta diferencia llegué a reconocer el papel desempeñado en la investigación científica por lo que desde entonces denominé paradigmas. Considero a éstos como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (Kuhn, 1995).

De forma que, categorizada la enfermería como ciencia preparadigmática, se especifican a continuación los principales factores que avalan esta clasificación de protociencia.

La falta de acuerdo en cuestiones fundamentales (metodológicas, teóricas y objetuales) es un hecho que actualmente se da en la enfermería. “Lo que distingue a la ciencia normal, madura, de la actividad relativamente desorganizada de la preciencia inmadura es la falta de desacuerdo en lo fundamental. Según Kuhn, la preciencia se caracteriza por el total desacuerdo y el constante debate en lo fundamental (...) Habrá casi tantas teorías como trabajadores haya en el campo y cada teórico se verá obligado a comenzar de nuevo y a justificar su propio enfoque (...)” (Chalmers, 1986).

Resulta evidente que la dificultad para consensuar teorías, métodos y técnicas en el marco científico de la enfermería y, más concretamente, de la teoría de los cuidados, es un hecho en la actualidad. Algunos autores han denominado a esta etapa fase de “Heterogeneidad Doctrinal” achacando a la misma la causa de todos los males de la enfermería (Hernández Conesa, 1997), sin percatarse que más que causa, la mencionada “Heterogeneidad Doctrinal” es una consecuencia

del momento embrionario o históricamente preliminar de la ciencia enfermera y que, en todo caso, la pluralidad metodológica, teórica y, en fin, paradigmática, no es en absoluto un hecho negativo, dado que también desde la diversidad pueden avanzar las disciplinas científicas.

Por lo tanto, no se trata de rasgarse las vestiduras, ya que gran parte de las ciencias sociales están en un período preparadigmático: la sociología moderna, la pedagogía, la antropología y la historia no se nutren a expensas de un sólo paradigma, pues no existen acuerdos básicos ni sobre los supuestos teóricos generales. Coexisten, empero, varios paradigmas en un régimen de competencia que se traduce a una especie de lucha metodológica y de adopción de teorías y modelos.

La gran diferencia con respecto a enfermería, estriba en la trayectoria histórica de estas ciencias sociales y en su nivel de asentamiento plenamente consolidado en los estratos científicos y profesionales. La enfermería, en cambio, es una profesión tan reciente en nuestro país que ni siquiera la sociedad en su conjunto está informada sobre sus características más esenciales.

Las razones de esta “inmadurez” no deben analizarse a la ligera y, por ello, no se debe caer en reduccionismos simplificadores ni en afirmaciones superfluas que traten tan apresurada como infructuosamente la cuestión. Sin embargo, lo que está fuera de toda duda es el infantilismo histórico científico de la disciplina. La concienciación histórica del colectivo profesional está aún en proceso de consolidación y el hecho histórico del ingreso de la enfermería en la Universidad (1977) avala la escasa trayectoria que ha podido desarrollar esta disciplina en tan corto espacio de tiempo.

A estos dos factores habría que añadir otros como la escasa preparación científica de los enfermeros, cierta atonía no exenta de pesimismo ante la necesidad de desarrollar la disciplina.

La disciplina enfermera se encuentra en un momento de investigación efectiva en el que los Fundamentos históricos y antropológicos de Enfermería tienen la enorme responsabilidad de contribuir a la clarificación conceptual y teórica, a la adopción y construcción de modelos, a la búsqueda de respuestas a los problemas planteados y a la formulación de nuevos problemas y cuestiones. La materia de Fundamentos de Enfermería tiene la responsabilidad de desarrollar la potencialidad heurística de innovación científica que conlleva el traspaso de la metodología a la lógica. En este sentido, la hipertrofia metodológica antepuesta a la lógica constituye una fase histórica característica de cualquier disciplina que tenga el objetivo de seguir construyendo conocimiento sobre su objeto de estudio. En consecuencia, entre los esquemas explicativos de la teoría de los cuidados, ha de contemplarse el proceso de enfermería como nexo de unión, necesario entre teoría y método, evitando la utilización de éste último como fin.

Finalmente, señalar que la preocupación por el desarrollo de una disciplina y una práctica basadas en la investigación y con un cuerpo teórico de conocimientos fundamentales no es exclusiva de enfermería, dado que es común a todas las profesiones emergentes que se ocupan del cuidado de la salud: enfermería, fisioterapia y terapia ocupacional. Y este desideratum supone en todos los casos un énfasis por evidenciar las diferencias con otras profesiones, especialmente la medicina (Reid, 1993)

### **2.1.2. El objeto de la disciplina**

La dificultad de las enfermeras-os para definir claramente su profesión y, más concretamente, la relación que ésta tiene con la ciencia (es decir con el cuerpo unificado de conocimientos relativos al campo específico de la Enfermería), el déficit del vínculo entre la realidad y la abstracción que de ella se hace mediante construcciones conceptuales constituye un importante problema de disociación entre estructuras categorizadas y sus correspondientes realidades. Seguimos la línea de Carnap (Esteve, 1989: 22), de redefinir el contenido de los conceptos en función del lugar que ocupan en un cierto lenguaje teórico de tal manera que se explicita su red nomológica (entramado de criterios o normas lógicas que rigen los usos terminológicos insertos en un sistema conceptual) como paso previo para que:

- Se pueda apreciar la existencia del nexo condicionante entre la mecánica nomológica de cada sistema conceptual y la dinámica científica de la Enfermería.
- Se objetive el factor sociohistórico y antropológico como causa condicionante del entramado de criterios lógicos que incardinan y determinan la interrelación entre las distintas categorizaciones de una teoría, un sistema conceptual, un método o un modelo.

Si los conceptos constituyen el instrumento principal para elaborar una Teoría de la Enfermería, los cuidados de Enfermería en el ser humano (aislada o colectivamente), en cualquiera de sus modalidades y fases, constituyen el objeto de la Enfermería, de cuya práctica se derivan ideas, hipótesis, especulaciones que, en definitiva, se expresan en forma conceptual. Cuanto mayor es el bagaje conceptual de una profesión, más capacidad tiene para desarrollar su práctica por sí misma y arbitrar mecanismos para, en primer lugar, renovar su cuerpo de conocimientos, y, en segunda instancia, a la luz de los nuevos hallazgos y conclusiones derivados de la práctica, ensayar procesos innovadores que optimicen su actuación profesional.

El objeto de cualquier disciplina científica viene determinado por el nivel de conocimientos que sobre el mismo existe. Es preciso, pues, desarrollar epistemológicamente una ciencia para que su objeto pueda quedar bien delimitado.

En consecuencia, resulta plausible -y necesario (sobre todo en sociedades multiculturales)- someter a contrastación sociohistórica el sistema de necesida-

des partiendo de las “concomitancias culturales de las necesidades básicas” desarrolladas en la teoría científica de la cultura (Malinowski, 1984: 112), y del sistema de necesidades aportado por diversos autores pertenecientes al campo de la Enfermería.

### **2.1.3. Las coordenadas científicas: supuestos socioantropológicos y objeto sujeto de conocimiento**

Todo cuerpo de conocimientos que aspire a constituirse en ciencia, precisa de una fundamentación epistemológica. En el campo de la enfermería, tal vez debido a su falta de tradición científica, han escaseado este tipo de estudios. Los problemas epistemológicos con los que se ha encontrado la enfermería son básicamente dos:

- La dilucidación del tipo de conocimiento que se genera.
- Su científicidad.

Las razones que promueven dicha discusión son (Contreras, 1991):

- La disputa positivista de la científicidad de toda aquella disciplina que no se ajuste, en sus formas teóricas y en sus prácticas metodológicas al modelo de las ciencias físico naturales.
- La naturaleza de su carácter práctico, dado que su fin último no consiste en averiguar cómo funcionan tales o cuales prácticas enfermeras, sino identificar las causas por las que funciona o no funciona para, en su caso, realizar las oportunas optimizaciones en la práctica.

La clasificación de la enfermería como ciencia sociosanitaria, fundamentalmente socioantropológica y cultural, nos obliga a explicar algunos de sus caracteres de naturaleza epistemológica. En primer lugar, la consideración socioantropológica y cultural de la enfermería encierra dos sentidos entrelazados:

- Un sentido ontológico mediante el que la enfermería formaría parte de las ciencias sociales y/o humanas porque tratarían del hombre, lo humano, los hábitos, la cultura como mecanismo de satisfacción de necesidades, educación, etc.
- Un sentido específicamente epistemológico, según el cual la enfermería sería, básicamente, parte de las ciencias humanas y/o sociales por utilizar métodos y procedimientos semejantes a los de aquellas ciencias (proceso de enfermería, historia de vida, observación participante, etc.)

<b>EL OBJETO (SUJETO) ANTROPOLÓGICO ENFERMERÍA</b>
--

Además de su origen histórico, la enfermería comparte con las ciencias sociales su objeto antropológico de estudio: el ser humano. Subsanan el déficit, cualquiera que sea la necesidad no cubierta, supone su objetivo (el cual implica una intervención que repercute en la realidad modificándola). Además, en última ins-

tancia, la finalidad estriba en capacitar al individuo, la familia o la comunidad de su propia satisfacción socioantropológica. Del paradigma adoptado depende que la realidad biopsicosocial del individuo sea considerada e implicada en el proceso de intervención social (dando lugar al interaccionismo que permite el aprovechamiento contextualizador del conocimiento subjetivo “no prefabricado”), o que, por el contrario, dicha intervención constituya exclusivamente un eslabón más de la cadena de montaje estandarizado que es el mecanismo de funcionamiento de la “factoría social”. Por otro lado, el enfermero-a es un agente social (agente de cambio) que debe ejercitarse en la reflexión crítica del contexto mediante el análisis de la realidad.

#### **2.1.4. Justificación del sistema de necesidades como fuente conocimiento de la disciplina**

Si después de las definiciones, funciones y clasificaciones científicas, a las que nos hemos referido con anterioridad, acabamos interpretando de forma esencial el concepto de ciencia, entendiéndola como el cuerpo unificado de conocimientos relativo a un campo específico, la ciencia de la Enfermería es el conocimiento aplicable a la disciplina de la Enfermería (Fogel, 1989:12). Sin embargo, existen diferentes disciplinas cuya variación, esencialmente, se fundamenta en su foco de interés. Cuando la ciencia se considera prioritariamente como algo que tiene que ver únicamente con la explicación de los fenómenos (sin intervenir en la realidad), el objetivo principal de la ciencia es captar la verdad sobre el mundo y expresarla en forma nomotética (MOORE, 1987). Por ello distinguimos entre ciencias explicativas y/o predictivas y ciencias práxicas y/o prescriptivas. La ciencia de Enfermería, empero, tiene que rentabilizar el conocimiento con finalidades utilitaristas<sup>1</sup> (desde el punto de vista de las respuestas humanas en el proceso de satisfacción de necesidades). El científico, en cuanto tal, no tiene que hacer recomendaciones sobre lo que hacer con el conocimiento que produce, la cuestión de cómo podemos controlar acontecimientos futuros puede ser tarea de las ciencias naturales, pero no la decisión de ejercer ese control y la forma de llevarlo a cabo<sup>2</sup>. En consecuencia, se puede afirmar que mientras una teoría científica es básicamente descriptiva y explicativa; una teoría de

---

1 Esta finalidad utilitarista de la Enfermería ha influido en el confucionismo tecnologicista con que ha sido calificada en repetidas ocasiones sin profundizar en el significado del concepto “tecnología” y sus implicaciones en el dualismo teoría-práctica.

2 Quizás Malthus estaba haciendo ciencia cuando predecía que la población tendía a crecer más allá de los recursos naturales; pero cuando utilizaba la teoría como base para elaborar consejos en contra de los matrimonios tempranos o en contra de la Beneficencia, estaba dando **recomendaciones prácticas** (MOORE, 1987: 17).

la enfermería debe dedicarse, fundamentalmente, a orientar al individuo, la familia o la comunidad en el camino de la satisfacción de necesidades<sup>3</sup>.

## 2.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MATERIA

Los estudios de historia y antropología empezaron a estudiarse en los primeros planes de estudios de enfermería como parte de los conocimientos integrados en una materia denominada “Enfermería Fundamental”, disciplina generatriz que se contempló por vez primera dentro de los planes de estudios al integrarse la Enfermería en la Universidad con el nivel de Diplomatura en 1977.

El aprendizaje de los **Conceptos Fundamentales de Enfermería** se considera imprescindible en la formación de futuros profesionales, dado que a través de ellos se inicia al alumno en el pensamiento y práctica de la Enfermería, se le orienta en la comprensión de la función de la Enfermería como profesión de servicio y como disciplina científica, contribuyendo, de esta forma, a la responsabilización de su participación en el desarrollo de la Enfermería.

Los **Conceptos Fundamentales de Enfermería** comprenden el estudio de la evolución diacrónica de los cuidados, el carácter antropológico inherente al proceso de satisfacción de necesidades del ser humano, ya sea de forma individual, familiar o en el contexto comunitario. En consecuencia el estudio las bases históricas y antropológicas de la Enfermería tienen sus aplicaciones prácticas en la realización de los cuidados básicos que han de dispensarse en un contexto histórico, antropológico y cultural dado, por lo que es de suma importancia la realización del aprendizaje en un marco teórico-práctico.

Las enseñanzas prácticas de los métodos y técnicas histórico antropológicas permiten al alumno la posibilidad de desarrollar las actitudes y destrezas necesarias para el desempeño de su futura labor profesional, profundizando en su conocimiento mediante el contacto con la realidad histórica y cultural. Debido a ello, las horas de dedicación se distribuirán de tal manera que contemplen los dos niveles respetando las secuencias lógicas de los mismos. Para ello la programación tendrá presente las áreas de conocimiento adquiridas con el fin de facilitar la integración de la teoría en la práctica, desarrollándose en una primera fase en los seminarios (módulo teórico práctico), y posteriormente en centros hospitalarios y comunitarios (módulo práctico-clínico).

### 2.2.1. Propósito básico de la materia

En la selección y organización del contenido y experiencias de aprendizaje se ha partido de los siguientes **criterios**:

---

3 Independientemente de que en menor medida –dada la ausencia de compartimentos estancos entre las ciencias– algunas teorías de la Enfermería se puedan dedicar a la explicación de fenómenos en su área.

El **objetivo básico** de esta materia consiste en que, al finalizar el programa, el alumno habrá adquirido –significativamente– los conocimientos históricos y antropológicos de la Enfermería como profesión y como disciplina, siendo capaz de aplicarlos en los diferentes contextos históricos y antropológicos mediante la adopción de los métodos y técnicas requeridos en cada situación. Por tanto, al finalizar el aprendizaje, el alumno será capaz de:

- Aplicar los conocimientos históricos indispensables para la mejor comprensión de las áreas de Enfermería que se imparten en cursos posteriores.
- Reconocer las funciones profesionales y su evolución histórica.
- Dominar el método adecuado (historias de vida, fenomenología, diario de campo, observación participante) para detectar y analizar las necesidades humanas susceptibles de ser tratadas mediante cuidados de Enfermería.
- Realizar los cuidados básicos de Enfermería, respetando el contexto cultural del individuo la familia y la comunidad.
- Entender los conceptos de salud y enfermedad como proceso sometidos a la dinámica histórica e interactivos entre el medio ambiente, la cultura y el hombre e interrelacionarlo con otro proceso de naturaleza igualmente interactiva: la enseñanza aprendizaje.
- Comprender al hombre como una unidad bio-psico-social en su estructura, funcionamiento y desarrollo, que vive en un contexto histórico cultural dado que influye en la jerarquización de las necesidades que deben ser atendidas y potenciadas tanto en estado de salud como de enfermedad.
- Demostrar la capacidad suficiente para integrar de forma adecuada las destrezas actitudinales y sensoromotoras con los conocimientos históricos y antropológicos adquiridos.
- Mostrar las destrezas y habilidades necesarias, tanto intelectuales como físicas, en la ayuda al individuo y familia, según el grado de dependencia y/o limitación que tengan para satisfacer las necesidades fundamentales.

### **2.2.2. Relación con otras materias**

La relación con otras materias se establece como conocimiento básico en el que se apoyarán para el desarrollo y profundización de conocimientos más específicos, preferentemente aquellas asignaturas pertenecientes al área de las Ciencias de Enfermería. En consecuencia se hace precisa la sincronización entre estas materias, con la finalidad de que su progresión cronológica se ajuste a criterios de secuencialización lógica que lleve al alumno a una profundización de los conceptos en la medida que aumenten las dificultades del aprendizaje. Es por ello que se estipulan una serie de incompatibilidades entre materias de distintos cursos que, en lo referente a la Enfermería Fundamental se concreta en el cuadro de incompatibilidades explicitado en la siguiente tabla:

**TABLA 1**  
**CUADRO DE INCOMPATIBILIDADES**

<p><b>FUNDAMENTOS HISTÓRICOS Y ANTROPOLÓGICOS (FUNDAMENTOS I) 1º CURSO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- <b>TEORÍAS Y MODELOS DE ENFERMERÍA (FUNDAMENTOS II) 1º CURSO</b></li> <li>.- <b>NECESIDADES HUMANAS BÁSICAS Y PROCEDIMIENTOS DE ENFERMERÍA (FUNDAMENTOS III) 1º CURSO</b></li> <li>.- <b>ENFERMERÍA MÉDICO-QUIRÚRGICA (II) 2º CURSO</b></li> <li>.- <b>SALUD PÚBLICA I 1º CURSO</b></li> </ul>
---

Asimismo, el propósito de los Fundamentos históricos y antropológicos de enfermería consiste en introducir al alumno en la disciplina enfermera, proporcionándole una sólida base de conocimientos y habilidades esenciales en la que deben cimentarse el resto de los conocimientos y habilidades que vaya adquiriendo a lo largo de su vida de estudiante de enfermería. Por lo tanto, los fundamentos históricos y antropológicos de enfermería suministrarán al alumno los principios fundamentales para la práctica de la enfermería individual, familiar y comunitaria, enfatizando el enfoque integral en aquellas actividades y tareas que se deriven de la aplicación de los cuidados de enfermería en un contexto histórico-cultural dado.

Se ha de considerar a los Fundamentos histórico-antropológicos de Enfermería como la materia que contiene la base disciplinar, epistémica, metodológica y semántica de los cuidados de enfermería. Queda así constituida como materia básica de reflexión intelectual cuyo objetivo estriba en contribuir al proceso de desarrollo de estructuras científicas de la disciplina enfermera. En consecuencia, su relación con las demás materias que configuran el plan de estudios de Diplomado en Enfermería, ha de ser una relación de continuidad, tanto en la orientación teórico-práctica de dichas materias, como en la utilización de un modelo de enfermería que oriente adecuadamente el currículum.

## **2.3. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA**

### **2.3.1. Fundamentos históricos y antropológicos de enfermería**

La estructuración utilizada en el desarrollo del programa se detalla en cada módulo, teniendo presente los objetivos intermedios y específicos que se quieren conseguir. Esta vertebración del programa tiene la intención de ofrecer al alumno una visión integrada y global de los diferentes apartados que lo componen: El **módulo teórico**, compuesto por 3 unidades temáticas: fundamentos históricos, fundamentos antropológicos, y, por último, Métodos y técnicas históri-

cas y antropológicas aplicadas a los cuidados de salud, enfermedad y muerte. En el **módulo teórico-práctico** se instruye al alumno en la aplicación de los procedimientos históricos y antropológicos básicos. Supone un paso intermedio entre el aula y las prácticas clínicas y, por lo tanto constituye, en sí mismo, una introducción a las mismas mediante la aplicación simulada de las técnicas y procedimientos que han de desarrollar de forma solvente en el contexto clínico. El **módulo práctico-clínico** se realiza como paso posterior, una vez que el alumno ha alcanzado un nivel de conocimientos adecuado y se halla capacitado física, psíquica e intelectualmente para completar la integración de sus conocimientos, actitudes y destrezas en la práctica asistencial hospitalaria y comunitaria. Habida cuenta que la Universidad contempla la figura del Profesor Asociado en Prácticas, el módulo Práctico-clínico presentado en este proyecto se beneficiará del resultado del trabajo en equipo del grupo de profesores que conjunta y coordinadamente intervengan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Fundamentos histórico-antropológicos de Enfermería. En este módulo, el alumno debe aplicar integradamente los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura.

En consecuencia, el programa presentado se estructura en tres módulos diferenciados metodológicamente:

## TABLA 2 MÓDULO TEÓRICO

### **PRIMERA UNIDAD TEMÁTICA:**

#### **FUNDAMENTOS HISTÓRICOS**

(El objetivo de este módulo consiste en situar la disciplina en sus coordenadas históricas)

### **SEGUNDA UNIDAD TEMÁTICA:**

**FUNDAMENTOS ANTROPOLÓGICOS** (El objetivo de este módulo radica en ofrecer las bases teóricas necesarias para la comprensión de la realidad antropológica y cultural que caracteriza toda situación dentro del amplio y variado intervalo salud-enfermedad)

### **TERCERA UNIDAD TEMÁTICA:**

#### **• APLICACIÓN DE MÉTODOS Y TÉCNICAS HISTÓRICO ANTROPOLÓGICAS EN EL CONTEXTO CLÍNICO**

(En este módulo se pretende que el alumno conozca y sea capaz de aplicar los métodos y técnicas histórico antropológicos en el contexto de los problemas de salud implicados en el proceso de satisfacción de necesidades humanas)

### 2.3.2. Temporalización y análisis de coherencia interna

El acto didáctico se da en el tiempo, en un tiempo concreto que hay que tener en cuenta en la planificación. Con la temporalización se intenta hacer una previsión, lo más realista posible, del cuándo, es decir, de la distribución temporal de los contenidos temáticos. Teniendo en cuenta, por un lado, la experiencia histórica en cuanto a la aplicación de los planes de estudios que se han ido sucediendo desde la incorporación de la enfermería a la Universidad; y, por otro, la inminente reforma del actual plan de estudios, en este proyecto se hace la siguiente propuesta de temporalización de Fundamentos históricos y antropológicos de enfermería Enfermería.

**TABLA 3**  
**ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS POR MÓDULO**

<b>MÓDULO TEÓRICO</b>	<b>MÓDULO TEÓRICO PRÁCTICO</b>	<b>MÓDULO PRÁCTICO CLÍNICO</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>SABER</b> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>SABER HACER</b> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">           ESCENARIO EN EL QUE SE APLICAN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES DE FORMA INTEGRADA Y SISTÉMICA, EN UN CONTEXTO CULTURAL Y ANTROPOLÓGICO         </div>
3	1	2
OBJETIVOS TEÓRICOS	OBJETIVOS TEÓRICOS-PRÁCTICOS	OBJETIVOS DE PRÁCTICAS CLÍNICAS
CONTENIDOS Tº	CONTENIDOS Tº/Pº	CONTENIDOS Pº/CLÍNICAS
RECURSOS DIDÁCTICOS Tº EVALUACIÓN Tº	RECURSOS DIDÁCTICOS Tº/Pº EVALUACIÓN Tº/Pº	RECURSOS DIDÁCTICOS Pº/CLÍNICAS EVALUACIÓN Pº/CLÍNICAS
BIBLIOGRAFÍA Tº	BIBLIOGRAFÍA Tº/Pº	BIBLIOGRAFÍA Pº/ CLÍNICAS
<b>BIBLIOGRAFÍA GENERAL</b>		

**TABLA 4  
FUNDAMENTACIÓN HISTÓRICA Y ANTROPOLÓGICA  
DE LA ENFERMERÍA**

<b>6 CRÉDITOS (180H)</b>			
.-3 créditos teóricos.....		90h	
.-1 crédito teórico-práctico.....	30h		
.-1 crédito práctico-clínico.....		30h	
<b><u>Desarrollo de los créditos por módulos y unidades didácticas:</u></b>			
<b>.-Módulo teórico (3 c)</b>			
	<b>Presencial</b>	<b>No Prese.</b>	<b>Tutorías</b>
-Unidad temática 1	15h.	10	5
-Unidad temática 2	15h	10	5
-Unidad temática 3	15h	10	5
<b>.-Módulo teórico-práctico (seminarios) (1 c)</b>			
-Unidad temática 1	8 h	2	—
-Unidad temática 2	8 h	2	—
-Unidad temática 3	8 h	2	—
<b>.-Módulo práctico-clínico (2 c)</b>			
-Unidad temática 1	10h	5	5
-Unidad temática 2	10h	5	5
-Unidad temática 3	10h	5	5

**2.3.3. Programa de fundamentos históricos y antropológicos de enfermería  
MODULO TEÓRICO**

Las unidades temáticas insertadas en este módulo se estructuran tres grandes bloques o unidades temáticas:

- Fundamentos históricos de la enfermería.
- Fundamentos antropológicos.
- Aplicación de métodos y técnicas histórico antropológicas en el contexto clínico.

**OBJETIVOS GENERALES DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS**

En la *unidad temática I* se realiza un análisis de la evolución de la disciplina con el fin de que el alumno tenga una visión de los cuidados de Enfermería en distintas culturas y épocas y rentabilice las diferencias y semejanzas entre las

diferentes formas de proceder en la satisfacción de necesidades humanas desde la perspectiva histórico-antropológica de la Enfermería.

La **unidad temática II** se dedica al estudio de los fundamentos antropológicos de la enfermería. La primera parte (**grupo didáctico I**) está dedicada, en primer lugar a dilucidar epistemológicamente la relación existente entre dos disciplinas: la antropología y la enfermería; en segundo lugar, al sistema y los modelos de Enfermería antropológica, transcultural y de competencia cultural. Se pretende que el alumno conozca y comprenda significativamente (aplicándolo a su contexto) la importancia del establecimiento de un marco antropológico de los cuidados, la rentabilidad de trabajar con modelos transculturales y de competencia cultural, y la exigencia de la investigación de las semejanzas y diferencias culturales en el marco de los cuidados.

La **unidad temática III** facilitará al alumno los conocimientos teóricos y las correspondientes habilidades prácticas y técnicas de recogida de datos precisas para proceder a cuidar a los seres humanos en función de sus necesidades básicas (desde el prisma de la Enfermería), con la competencia cultural suficiente como para que estas queden satisfechas dentro del límite que marca el respeto a las características culturales de los individuos, las familias y las comunidades. En consecuencia, el alumno aprenderá procesos de recogida de datos que priorizan el respeto cultural de las personas que constituyen la principal “fuente” de datos (análisis de textos, historias de vida, observación participante, diario de campo, estudio de casos). Asimismo el alumno será capaz de identificar las características culturales de los cuidados de enfermería en los medios de comunicación y en el arte, especialmente en el cine. Por tanto, será capaz de rentabilizar el potencial pedagógico y de fuente de datos tanto de los mass media como de las diferentes manifestaciones artísticas cuya temática guarde algún tipo de relación con los cuidados de salud.

#### 2.3.4. Metodología didáctica global

- **Clases expositivas (módulo teórico):** en su realización se utilizarán los oportunos medios audiovisuales, se fomentará la participación de los alumnos mediante preguntas abiertas que permitan comprobar el progreso del aprendizaje, el seguimiento de la clase y que, a su vez, propicien la discusión. Se utilizarán las técnicas didácticas descritas en el apartado metodológico de este proyecto.
- **Tutorizaciones (durante los módulos teórico y de prácticas clínicas):** con indicación del horario, día y lugar.
- **Seminarios-taller (módulo teórico práctico):** este apartado constará de los siguientes seminarios:
  - Seminario-taller de análisis de textos histórico-antropológicos.
  - Seminario-taller de historias de vida.

- Seminario-taller de análisis de textos histórico-antropológicos.
- Seminario-taller de observación participante y trabajos de campo.
- Seminario de enfermería cultura y medios de comunicación métodos de enfermería.
- Seminario taller de integración de conocimientos y destrezas en el contexto de las prácticas clínicas.

Estos seminarios tienen como finalidad profundizar en los aspectos teórico-prácticos del programa. Se concretan en la programación de sesiones de trabajo en común, donde se plantean preguntas y respuestas por parte del tutor a los alumnos y viceversa a un total de 10-20 alumnos. El alumno deberá realizar un esfuerzo en la elaboración de los trabajos, dado que se le exige un rol tan activo como el del profesor (no se trata de clases expositivas) configurando un proceso de colaboración e interactividad profesor-alumnos.

• **El Seminario de prácticas clínicas**

Tiene por objetivo básico supervisar la presentación de trabajos de campo y la aplicación de los métodos y técnicas histórico antropológicas que se elaboran durante el período de prácticas clínicas (casos clínicos, historias de vida, etc.), y la valoración de la integración actitudinal, cognitiva y psicomotora en el rendimiento del alumno durante sus prácticas clínicas.

**2.3.5. Plan de trabajo de los alumnos**

El trabajo de los alumnos se ha estructurado en tres módulos, uno teórico, otro práctico y, por último, el módulo de las prácticas clínicas. En las tres fases se consideran los tiempos que tienen que emplear los alumnos en realizar sus trabajos prácticos y también el empleado en el aprendizaje de los contenidos teóricos y, en su caso, habilidades procedimentales. En el primer módulo (teórico) se integran tres unidades temáticas, combinándose para su implementación la modalidad presencial y no presencial. (incluyendo las tutorías).

<b><u>Módulo teórico</u></b>	
Unidad temática I, II y III	
<b>Enseñanza presencial</b>	
Lección magistral /Trabajo de aula . . . . .	45h
<b>Enseñanza no presencial</b>	
-Estudio, búsquedas material, campus virtual, etc. . . . .	30h
-Tutorías . . . . .	15h

El módulo práctico está asentado, básicamente, en el trabajo en grupo desarrollado por los alumnos en seminarios.

**Módulo teórico-práctico****Trabajo en aula**

6 seminarios teórico prácticos de 4 h cada uno ..... 24h

**Enseñanza no presencial** ..... 6h

En el tercer módulo o práctico clínico, los alumnos implementan sus conocimientos, habilidades técnicas y actitudes en el marco de los servicios hospitalarios o los centros de atención primaria de la provincia de Alicante

**Módulo práctico clínico**

Trabajo en contexto clínico ..... 30h

Estudio, elaboración trabajo de campo ..... 15h

Tutorías ..... 15h

**2.3.6. Evaluación global de la asignatura****EVALUACIÓN DE LOS MÓDULOS TEÓRICO Y TEÓRICO-PRÁCTICO**

El principio general que orienta la actividad evaluadora es el aportado por el sistema CIPP, por lo que tiene gran importancia evaluar no sólo a los alumnos sino a todos y cada uno de los elementos que integran el programa (objetivos, actividades, contexto educativo, estrategias adoptadas de entrada, la propia dinámica del proceso, etc).

Además, la evaluación de la asignatura será el resultado de los rendimientos de los alumnos en los diferentes ámbitos: cognitivo (mediante la comprensión significativa de los contenidos del programa); afectivo-volitivo (demostrando una actitud socialmente rentable en las actividades); psicomotor (demostrando sus habilidades, destrezas y pericia en la ejecución de los procedimientos básicos de Enfermería). Los conocimientos, actitudes y destrezas serán evaluados a través de los resultados obtenidos en diferentes pruebas:.

- Pruebas de Respuesta Abierta y Larga (PRAL).
- Pruebas de Respuesta Abierta y Corta (PRAC).
- Trabajos de grupo e individuales.
- Pruebas de respuesta de elección múltiple.
- Participación activa en seminarios.
- Demostración de destrezas y habilidades en sala de simulación.
- Informe de prácticas.
- Informe de actitudes y relaciones interpersonales.

La evaluación del alumno se estructura y adapta a los módulos, unidades temáticas y grupos didácticos, de forma que la valoración del alumno resulte integral en tanto y en cuanto se ponderen en su justa medida las vertientes teóricas, teórico-prácticas y clínicas de la materia.

### **EVALUACIÓN DEL MÓDULO PRÁCTICO CLÍNICO**

La evaluación del alumno en el módulo práctico-clínico se realizará conjuntamente por el equipo de profesores y profesionales que han estado a cargo del alumno en cada una de las unidades del hospital. Para la evaluación final se tendrán en cuenta:

- Informe de aptitud en la aplicación de técnicas y procedimientos durante las prácticas clínicas.
- Informe de actitudes y relaciones interpersonales.
- Valoración de su rendimiento en los seminarios de prácticas clínicas.
- Valoración de las técnicas y métodos histórico antropológicos (historias de vida, diario de campo, estudios de caso, etc.) realizados durante el período de prácticas.

En cada uno de estos informes se contemplan los aspectos cognitivos-actitudinales y sensoromotores de los alumnos, de manera que se evalúa tanto la capacidad de trato del alumno al paciente (en un clima de respeto), como la capacidad de integrarse en el equipo de profesionales de la salud, y la dinámica de integración de sus conocimientos teóricos en la realización de los procedimientos mediante el nivel adecuado de habilidad.

#### **2.3.7. Orientaciones sobre la jerarquización de los resultados del proceso evaluativo**

Llegado el momento de jerarquizar el rendimiento de los alumnos

- A el 10% mejor
- B el 25% siguiente
- C el 30% siguiente
- D el 25% siguiente
- E el 10% siguiente

FX y F estudiantes que no aprueban

(Programa de Convergencia Europea. El crédito europeo. ANECA)

#### **Evaluación del proceso docente**

Mediante encuestas abiertas, en colaboración con el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad.

### **3. CONCLUSIONES**

- Las redes de investigación en docencia universitaria constituyen una herramienta muy útil en materia de adaptación al proceso de convergencia de créditos europeos.

- La dinámica metodológica intergrupal adoptada durante el proceso de elaboración de este trabajo potencia el enriquecimiento recíproco de los diversos componentes de redes, propiciando el trabajo colaborativo.
- La tormenta de ideas y las técnicas de consenso han contribuido de forma determinante a la elaboración de la guía docente de “Fundamentos histórico antropológicos”.
- La vertebración y composición de todos y cada uno de los elementos didácticos que integran la guía docente obedece a la necesidad de “hacer visible” el trabajo y los tiempos de los alumnos en el proceso de consecución de sus objetivos.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- ALCINA, J. (1998) *Arte y antropología*. Madrid: Alcina.
- AMEZCUA, M. (2000) *Antropología de los cuidados. Enfermedad my padecimiento. Significados del enfermar en la práctica de los cuidados*. Cultura de los Cuidados, IV, 7/8: 60-67
- ANECA. 2003. *Programa de Convergencia Europea. El crédito europeo*. Madrid.
- AYALA, A; GONZALEZ HERNANDEZ, A; SAEZ, J. (1996) *Antropología de la educación*. Diego Marín, Murcia.
- BARRIO, D. (1998) *Elementos antropología pedagógica*. Madrid: Rialp.
- BARTHES, R. (1986) *Lo obvio y lo obtuso*. Barcelona: Paidós.
- BENNER, P. (1992) *The role of narrative experience and community in ethical comportment*. *Advances In Nursing Science* 14/2: 1-21.
- BISHOP, A.H. et al. (1997) *A phenomenological interpretation of holistic nursing*. *J Holist Nurs*,15/2: 103-111.
- BLANCH, A. (19) *El hombre imaginario. Una antropología literaria*. Madrid: Promoción popular cristiana.
- BLUMER H. (1982) *El interaccionismo simbólico*. Barcelona: Hora.
- CARDONA, G.R. (1994) *Antropología de la escritura*. Barcelona: Gedisa.
- CIBANAL, L, Arce, MC. (1997) *¿Qué aporta la fenomenología a la relación enfermera-paciente?* Cultura de los Cuidados, 1: 25-30.
- COLLIÈRE, M. (1989) *Utilización de la antropología para abordar las situaciones de cuidados*. *Rol*, 179-180: 17-25.
- DU GAS, B. W. (1986) *Tratado de Enfermería Interamericana*. México.
- ELLIS, J.R; NOWLIS, E.A; BENTZ, P.M. (1983) *Módulos de procedimientos básicos en Enfermería*. México: Manual Moderno.
- ESTEVE, M. (Et al) (1988) *Protocolos de Enfermería*. Barcelona: Doyma.
- FRANZINA, E. (1992) *Autobiografías y diarios de emigración: experiencia y memoria en los escritos de emigrantes e inmigrantes en América entre los siglos XIX-XX*. *Revista de Historia Social*. 14: 121-141.

- GARCÍA CASTAÑO, J y PULIDO, R. (1999) *Antropología de la educación*. Madrid: Eudema.
- GEERTZ, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.
- GEERTZ, C. (1989) *El antropólogo como autor*. Barcelona: Paidós.
- GEERTZ, C. (1994) *Conocimiento local: ensayos sobre la interpretación de las culturas*. Barcelona: Paidós.
- GONZALEZ HERNÁNDEZ, A. (1989) *Tres enfoques para un problema: análisis comparativo de un debate disciplinar*. Valencia: Nau-Libres.
- González J y Wagenaar, R. 2003. *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Proyecto Piloto-Fase I*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- HABERMAS, J. (1993) *La lógica de las ciencias sociales*. Madrid: Tecnos.
- HABERMAS, J. (1982) *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.
- HABERMAS, J. (1984) *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.
- HAMILTON, H.K. & ROSE, M.B. (1986) *Procedimientos en Enfermería*. México: Interamericana.
- HEIDDEGER, M. (1987) *El ser y el tiempo*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- HEIDDEGER, M. (1995) *Arte y poesía*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- HENDERSON, N. & VESPERI, M.D. (1995) *The Culture of Long Term Care*. Bergin & Garvey.
- HENDERSON, V. & NITE, G. (1988) *Enfermería: teoría y práctica*. México: Interamericana.
- HOSPITAL SEVERO OCHOA (1990) *Manual de técnicas y procedimientos de Enfermería*. Madrid: Interamericana/McGraw-Hill.
- HUSSERL, E. (1992) *Invitación a la fenomenología*. Barcelona: Paidós.
- HUSSERL, E. (1990) *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental: una introducción a la filosofía fenomenológica*. Barcelona: Crítica.
- JÜNGER, E. (1995) *Sobre el dolor*. Barcelona: Tusquets.
- KOZIER, B. & ERB, G. (1993) *Fundamentos de Enfermería. Conceptos, procesos y práctica*. Madrid: Interamericana/ McGraw-Hill.
- KOZIER, B. (1998) *Manual clínico de fundamentos de enfermería*. Madrid: Interamericana.
- LEININGER, M. (1995) *Transcultural nursing: conceptstheories and practices*. Columbus: McGraw-Hill.
- LEININGER, M. (1999) *Cuidar a los que son de culturas diferentes requiere el conocimiento y las aptitudes de la enfermería transcultural*. *Cultura de los Cuidados*, III, 6: 5-8.
- LUDOJOSKI, R. L. (1981) *Antropología. Educación del hombre*. Buenos Aires: Guadalupe.
- MAIZ, L. (1989) *Yo, percepción y mundo en Merleau- Ponty*. Madrid: Universidad Complutense.

- MALINOWSKI, B. (1984) *Una teoría científica de la cultura*. Madrid: Sarpe.
- MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL. BOSTON (1985) Manual de procedimientos de Enfermería. Salvat, Barcelona.
- MECD. (2003). *La integración del sistema universitario español en el espacio europeo de enseñanza superior*. Documento marco.
- MÈLICH, J.C. (1989) *Fenomenología y existencialismo*. Barcelona: Vicens Vives.
- MÈLICH, J.C. (1996) *Antropología simbólica y acción educativa*. Barcelona: Paidós.
- MORIN, E. (2000) *Antropología de la libertad*. *Gazeta de Antropología*, 16: 16-01
- NETTINGS, S. (1999) *Enfermería práctica*. Madrid: Interamericana.
- OCDE. 2002. *Definition and Selection of Competences –DESECO*. Strategy Paper.
- OREM, D.E. (1983) *Normas prácticas de Enfermería*. Madrid: Pirámide.
- PAGANI, R. (2002.) *Informe Técnico. El crédito europeo y el sistema educativo español*. (ver <http://www.eees.ua.es/>)
- PERRY A. G. & POTTER, P.A. (1991) *Técnicas y procedimientos básicos de Enfermería*. Madrid: Interamericana/MacGraw-Hill.
- POSTMAN, N. (1991) *Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del Show Business*. Badalona: La tempestad.
- Real Decreto 1125/2003, de 5 de setiembre de 2003.
- RIDER, E. (1983) *Modulos de procedimientos básicos de Enfermería*. México: Manual Moderno.
- RODRIGUEZ, J. y SOTO, M<sup>a</sup> A. (1996) *Fundamentos de enfermería en atención primaria y especializada*. Madrid: Síntesis.
- SACKS, O. (1997) *Un antropólogo en marte*. Barcelona: Anagrama.
- SALINAS, P. (1981) *El defensor*. Madrid: Taurus, 402-415.
- SAN MARTÍN, H.; PASTOR, V. (1988) *Salud comunitaria: teoría y práctica*. Madrid: Díaz Santos.
- SAN MARTÍN, J. (1994) *La antropología: ciencia humana, ciencia crítica*. Barcelona: Montesisnos.
- SERVICIO VALENCIANO DE SALUD (1992) *Manual de Procedimientos de Enfermería*. Valencia: Servicio Valenciano de Salud.
- SILES et al (1997) *Por una rentabilización pedagógica en la obra de Benedetto: etnología narrativa y situaciones de vida –salud*. *Cultura de los Cuidados*, 1: 17-24.
- SILES J, et al. *La diferencia entre el aula y el centro educativo: una apuesta por la implicación del alumnado en el proceso de armonización teórico-práctico (I)*. *Publicación Científica de Enfermería* 1996; 9: 7-11.
- SILES J, GARCÍA, E. (1995) *Las características de los paradigmas y su adecuación la la investigación en enfermería*. *Enfermería Científica*, 160/161: 10-15.

- SILES, J. (1997) *Epistemología y enfermería: por una fundamentación científica y profesional de la disciplina*. Enfermería Clínica, 7/4: 188-194.
- SILES, J. (et al) (1993) *Las alteraciones en la vida cotidiana de los enfermos terminales a través del análisis de textos: un modelo simulado para las prácticas con el proceso de enfermería*. Enfermería Científica, 131: 4-9.
- SILES, J. et al. (1997) *La diferencia entre el aula y el centro educativo: una apuesta por la implicación del alumnado en el proceso de armonización teórico-práctico (I)*. Publicación Científica de Enfermería; 10: 17-25.
- SILES, J. (2001) *Antropología narrativa de los cuidados. Por una rentabilización*
- SILES, J. (et al) (2001) *Una mirada a la situación científica de dos especialidades esenciales de la enfermería contemporánea: la antropología de los cuidados y la enfermería transcultural*. Cultura de los Cuidados V, 10: 72-87)
- SONTAG, S. (1985) *La enfermedad y sus metáforas*. Barcelona: Muchnik Editores.
- SONTAG, S. (1998) *El sida y sus metáforas*. Barcelona: Muchnik Editores.
- SPECTOR, R y MUÑOZ, M<sup>a</sup> J. (2003) *Las culturas de la salud*. Madrid: Prentice Hall.
- SPECTOR, R. (2000<sup>a</sup>) *Cultural diversity in health and illness*. Prentice-Hall, Upper Sadle Brook.
- SPECTOR, R. (2000<sup>b</sup>) *La enfermería transcultural: pasado, presente y futuro*. Cultura de los Cuidados IV-7/8: 116-127.
- The Tuning Educational Structures in Europe Project. 2002*
- TYLOR, E.B. (1987) *Antropología: introducción al estudio del hombre y la civilización*. Barcelona: Alta Fulla.
- VELASCO, H; GARCÍA CASTAÑO, F; DÍAZ, A. (1999) *Lecturas de antropología para educadores*. Madrid: Trotta.
- WIECK, L/ KING, E. M; DYER, M. (1988) *Técnicas de Enfermería. Manual ilustrado*. 3<sup>a</sup> Edición. Madrid: Interamericana/McGraw-Hill.
- WRIGHT, G.H. (1987) *Explicación y comprensión*. Madrid: Alianza Universidad.
- ZORN, F. (1991) *Bajo el signo de marte*. Barcelona: Anagrama.

### 3.4. EL APRENDIZAJE PARTIENDO DE SITUACIONES SIMULADAS: UNA ALTERNATIVA EDUCATIVA

L. Cibanal Juan; J. M. Domínguez Santamaría; M<sup>a</sup> F. Vizcaya Moreno;  
P. Fernández Sánchez; M<sup>a</sup> T. Ruiz Royo; R. M<sup>a</sup> Pérez Cañaveras;  
E. M<sup>a</sup> Gabaldón Bravo; R. Casanova Valero; J. L. Jurado Moyano;  
M<sup>a</sup> J. Vila Ripoll; M<sup>a</sup> J. Pérez Mora

*Departamento de Enfermería  
Universidad de Alicante*

#### RESUMEN

Un grupo de profesores, preocupados por la formación teórica que se imparte a los alumnos, así como por el solapamiento que a veces se producen en los contenidos de distintas asignaturas, intentan hacer una modificación de su enseñanza. En este artículo mostramos la experiencia llevada a cabo en tercero de Enfermería, por dos profesores que decidieron integrar las asignaturas de Intervención Comunitaria en Enfermería y Enfermería en Salud Mental y Psiquiatría, llamándola para evitar confusiones *Enfermería Integrada*.

La idea fundamental que yace en este proyecto es partir de situaciones que han vivido los alumnos en sus prácticas y analizar cómo las resolvieron y las dificultades encontradas. La metodología empleada ha sido la de estudios de casos o situaciones simuladas (*role play*) para, a partir de aquí, ir introduciendo la teoría que necesitarían los alumnos para hacer frente a las situaciones que se puedan encontrar.

## 1. INTRODUCCIÓN

Creemos que en nuestras Escuelas de Enfermería existe un gran interés, a nivel educativo, por el enriquecimiento de la práctica docente mediante nuevas formas de enseñar y aprender.

El trabajo que presentamos es la preocupación por ir adaptándonos a los programas y recomendaciones europeas, y a este respecto hemos hecho ciertos cambios y ensayos, pero tratándolos de integrar en el marco actual, dado que este todavía no ha cambiado y es el que está vigente.

Lo que sí les podemos decir es que las experiencias, cambios propuestos y vivencias de los mismos por parte de los alumnos en los programas que les hemos enviado son **reales**, no algo que hayamos pensado que podríamos realizar. No obstante, somos conscientes que tendremos que seguir mejorando en lo que respecta a las competencias, principalmente en la parte clínica de la asignatura.

A todo esto hay que sumar una cierta insatisfacción al constatar cómo la teoría no da en la práctica, ya sea esta simulada o clínica, los resultados que nosotros esperamos.

Se hace, por tanto, necesario un acercamiento al modelo de aprendizaje a través de la enseñanza basada en situaciones prácticas que han vivido o piensan se van a encontrar los alumnos durante su período de prácticas clínicas. Revisar cómo fueron sus actuaciones, cuáles son sus dificultades, miedos, ansiedades, etc. les ha servido para sentirse más seguros como futuros profesionales.

Sin duda alguna, esta forma de aprendizaje no es nueva, pues recorriendo la literatura nos encontramos varias experiencias de esta enseñanza basada en problemas.

La experiencia realizada durante este curso nos ha servido de estímulo para que ciertas personas que de alguna manera se sentían más desmotivadas, hayan encontrado un nuevo estímulo uniéndose a este proyecto. Asimismo, nos está sirviendo de reflexión anticipada frente a las dificultades que nos van o nos puedan surgir.

Esto supone un cambio de filosofía, que implica una apertura y adaptación progresiva de cambio de modelo, el cual pasa de estar centrado en el profesor a estar centrado en el alumno.

Observamos que proyectos como estos, que están centrados en el trabajo cooperativo de los profesores, y que consideran el feedback de los alumnos, tienen más garantía de éxito que aquellas tendencias que pretenden uniformizar, donde no participan profesores ni alumnos, y que a veces se reducen a meros cálculos estadísticos de redistribución de los créditos.

*Del trabajo realizado por los diversos subgrupos dentro de nuestro grupo, presentamos a continuación una de las experiencias llevadas a cabo la cual ha sido la siguiente:*

- Impartir la enseñanza en Salud Mental y Salud Comunitaria, conjuntamente los dos profesores, integrando ambas asignaturas como si fuera una sola.
- Vamos en primer lugar a mostrar de manera resumida el proceso, metodología, dificultades, éxitos, etc. de la Integración de Salud Mental y Salud Comunitaria.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

Preocupados por saber si desde cada una de las asignaturas se repetían contenidos o si sólo, como nos comunicaron los alumnos, estábamos dándole el mismo enfoque y hasta qué punto esta interpretación de los alumnos podría ser aprovechada para integrar, no sólo objetivos, sino también metodología educativa, nos planteamos impartir juntos las dos asignaturas asistiendo, ambos profesores, a todas las clases teóricas.

En este sentido, nuestra forma de trabajo partió de una postura común: saber si los alumnos son capaces de integrar los conocimientos que van adquiriendo y de llevar la teoría a la práctica. Por ello estructuramos las asignaturas partiendo de colocar al alumno en la escenificación de situaciones prácticas que ha vivido o en situaciones que piensan se van a encontrar en la práctica profesional cotidiana y qué es lo que necesitarían a nivel teórico-práctico para hacerle frente, o bien verificar si la forma de actuar es la más conveniente, dado que nos hemos encontrado con actuaciones que para los alumnos estaban bien o muy bien, pero no así para los profesores. Un punto muy importante que tenemos que señalar o que observamos en estas simulaciones o *role-play*, es que los alumnos –enfermeras– se comportan como médicos, es decir imitan más el modelo médico, (biologicista) que el modelo de enfermería (que pretendemos sea holístico, es decir más bio-psico-social-y espiritual o de valores). Lógicamente esto nos cuestiona y preocupa.

Para ello asumimos la necesidad de coordinar los contenidos y la secuencia de presentación a lo largo de las 70 horas lectivas, 40 de Enfermería Comunitaria y 30 de Enfermería de Salud Mental. Cada día antes del comienzo de la clase, los profesores consensuamos el abordaje del tema o temas que vamos a trabajar con los alumnos en aula y al finalizar evaluamos la respuesta de los alumnos y la forma en que continuaríamos las innovaciones pedagógicas.

## 3. RECURSOS

1. Lo que cada asignatura aportó a la experiencia fue:
  - La presencia continuada en aula de los dos profesores.
  - Los créditos teóricos de ambas asignaturas: 4 por Intervención Comunitaria, 3 por Enfermería de Salud Mental, y 4 créditos de prácticas clínicas de la primera.
  - El diseño de los contenidos de las dos asignaturas (programas, material didáctico, bibliografía, trabajos de grupo expuestos en cursos anteriores, actividades de aprendizaje)

2. Los dos grupos de alumnos, 95 y 90 por grupo.
3. Diseño de situaciones Familiares y Comunitarias, objeto de trabajo para los alumnos en el aula.
4. Diseño instruccional (programa, materiales didácticos, actividades de aprendizaje, contenidos, sistema de evaluación, trabajo de grupos cooperativos)

#### **4. OBJETIVOS**

El primero y principal, saber cuestionarse en su saber ser, estar y hacer, así como saber abordar los cuidados de forma holística.

Las habilidades que hemos pretendido conseguir en estas clases han sido las siguientes:

- Habilidades para la resolución de problemas (definidos y no definidos)
- Habilidades interpersonales (aprender a comunicarse y a trabajar en grupo).
- Habilidades cognoscitivas, (es decir, saber lo que es necesario conocer tanto a nivel teórico como de habilidades relacionales y prácticas para dar cuidados de calidad).
- Habilidades de autoconfianza (es decir, sentirse más seguros cuando tengan que abordar situaciones de cuidados).
- Habilidades de autoevaluación (o crítica, una vez abordadas ciertas situaciones, tomar conciencia de lo que han hecho bien o menos bien).
- Habilidades para saber cuestionarse y cambiar.
- Habilidades de aprendizaje continuo (a lo largo de la vida)

#### **5. DESARROLLO**

En el ámbito de la fundamentación del modelo basado en situaciones prácticas se encuentra la esencia de la enseñanza que parte de los problemas que pueden encontrar los alumnos, mostrando al alumno el camino para lo obtención, tanto de los conceptos que necesitan saber, como la manera de llevar a la práctica sus conocimientos. Las contradicciones que surgen en este proceso y las vías para su solución contribuyen a que este objeto de influencias pedagógicas se convierta en sujeto activo del proceso. (Riverón, 2001)

Para todo ello, es necesario que los profesores no sólo sean creadores, sino que estén dispuestos a vencer las resistencias al cambio, así como ser modelos para los estudiantes y unos guías que estimulen a los mismos a aprender, a descubrir y sentirse satisfechos porque su saber acumulado les va a ser útil y necesario en la práctica, lo cual puede lograrse si aplica correctamente la enseñanza basada en simulaciones de situaciones-problema, pues precisamente sus funciones son:

- Garantizar que, paralelamente a la adquisición de conocimientos, se desarrolle un sistema de capacidades y hábitos necesarios para la actividad intelectual, descartando así cierta pasividad de los alumnos, los cuales toman apuntes sin

cuestionárselos, y simplemente memorizan la teoría que luego exponen en un examen.

- Contribuir a la formación del pensamiento dialéctico/práctico de los estudiantes, como fundamento de la concepción científica de su forma de trabajar con el paciente.
- Propiciar la asimilación de conocimientos a nivel de su aplicación práctica de cuidados integrales y holísticos y que no se limite al nivel de solamente reproducir la teoría en un examen.
- Enseñar al alumno a aprender, pertrechándolo de los métodos del conocimiento y del pensamiento científico, es decir basado en el Método de Resolución de Problemas o Proceso de Cuidados.
- Capacitar al alumno para el trabajo independiente, al adiestrarlo en la revelación y solución de las contradicciones que se presentan en el proceso cognoscitivo.
- Promover la formación de motivos para el aprendizaje y de las necesidades cognoscitivas.
- Contribuir a la formación de convicciones, valores, actitudes, aptitudes, cualidades, hábitos y normas de conducta. (García, 1990; Ruiz, 1994).

Como podemos observar, por lo dicho anteriormente, esta vía de enseñanza contribuye al cumplimiento del sistema de principios didácticos, al carácter científico de los cuidados, a la vinculación de la Escuela con las Instituciones dispensadoras de cuidados. Por otra parte refuerza el papel del profesor, que estimamos debe ser visto por el alumno como un modelo, tanto en la teoría como en la práctica. Asimismo, se refuerza la actividad independiente del alumno y el carácter consciente y activo del proceso de enseñanza.

La enseñanza, como fenómeno de la realidad, se desarrolla dialécticamente, subordinándose a las leyes de la dialéctica. Es un proceso en el cual existen aspectos que se contraponen: la enseñanza y el aprendizaje, la forma y el contenido, la esencia y el fenómeno, lo particular y lo general, lo viejo y lo nuevo. Además, permite poner en evidencia las contradicciones que existen entre los nuevos conocimientos y las habilidades que adquiere el alumno junto a las que ya posee, entre el nivel del contenido de los programas y las posibilidades reales de los estudiantes para su asimilación, entre los conocimientos teóricos y la capacidad para aplicarlos en la práctica, entre las explicaciones del profesor y su comprensión por los alumnos.

La contradicción que constituye la fuerza motriz del proceso docente es la que se manifiesta entre las tareas prácticas y docentes que se plantea al alumno durante el proceso de enseñanza y el nivel real de los conocimientos, capacidades y habilidades y los restantes componentes de su personalidad. De esta manera puede ver más prácticamente cómo la práctica nos lleva a buscar teorías o investigaciones que nos digan cómo abordarla; y la teoría muestra que esta está

sacada de la realidad práctica. La confrontación permitirá disminuir la perenne dicotomía existente entre teoría y práctica.

Esta contradicción se convierte realmente en la fuerza motriz del aprendizaje cuando el alumno comprende las dificultades y necesidades de superarlas y son descubiertas e interiorizadas por él mismo, lo que lo impulsa a la búsqueda de su solución.

Las bases fundamentales del modelo basado en simulaciones prácticas o role-play o en cierto modo la enseñanza basada en problemas se pueden representar en los siguientes conceptos:

- Grupos pequeños (dado que nuestros grupos son muy grandes –90 a 100 alumnos por grupo– los hemos subdividido en pequeños grupos)
- Autodirección
- Interdependencia
- Autoevaluación

Hemos tenido como hilo conductor el Método de Resolución de Problemas.

En el proceso de resolución de problemas, hemos contemplado las siguientes etapas y tareas que el estudiante debe realizar:

**CUADRO DE REFERENCIAS**

**TABLA 1**

Etapas	Tareas	Descripción de la tarea	Observaciones del alumno en las autoevaluaciones
1. Abordar una situación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por grupos, trabajar la situación como si estuvieran ante ella.</li> <li>• Comprobar lo que saben sobre cómo abordar dicha situación.</li> <li>• Comprobar lo que necesitarían, tanto a nivel teórico como de habilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar antes del comienzo y a modo de recordatorio: la competencia profesional, lo que están capacitados para hacer. La competencia social, su responsabilidad reconocida socialmente. La necesidad de enmarcar la situación de cuidados en una estructura organizada y flexible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No sé como empezar.</li> <li>• Me he sentido insegura.</li> <li>• Me he sentido desbordada y acosada.</li> <li>• Me falta reflexionar antes de comenzar.</li> <li>• Soy consciente de que me falta seguridad.</li> </ul>
2. Partir de una definición del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ello, tener presente lo aprendido sobre la comunicación y las etapas del Método de Resolución de Problemas.</li> <li>• Tener presente que hay que partir en todo momento del paciente o familia, ayudándoles a definir de forma concreta y precisa el problema que piensan que tienen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponemos al alumno trabajar con el Modelo de Callista Roy.</li> <li>• Explorar la situación de cuidados del paciente partiendo de él mismo en el entorno familiar, sin olvidar que la familia es una unidad de atención</li> <li>• Hacemos énfasis en la relación de ayuda en todo proceso de obtención de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre pienso sólo en el problema biológico.</li> <li>• Me cuesta, aunque lo sé, pensar en que lo psicológico influye.</li> <li>• Tiendo a definir el problema desde la perspectiva profesional.</li> <li>• Me cuesta partir "del otro".</li> </ul>
3. Explorar el problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al analizar las causas del problema, es necesario partir de cuáles creen él o ellos son las causas de su problema.</li> <li>• Deben establecer hipótesis sobre las mismas, tanto por parte del paciente y familia como del Estudiante-Enfermero/a.</li> <li>• Deben, continuamente, hacer un feed back para comprobar que todos hablan lo mismo y de lo mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la empatía y el feed-back, es el objetivo de esta fase</li> <li>• Proporcionamos al alumno algunas preguntas que facilitan la comunicación y su canalización hacia el tema que le ocupa:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿a qué cree que se debe su problema?</li> <li>- ¿qué le ayudaría a solucionarlo?</li> <li>- Entonces lo que Usted me ha explicado es que...</li> <li>- Intento imaginarme cómo se siente</li> <li>- Me pongo en su lugar</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siguiendo el Modelo de Callista Roy:</li> <li>• Pensamos que no somos capaces de trabajar los valores, ni tenemos claro a qué nos referimos cuando hablamos de valores.</li> <li>• Ídem con la "consistencia del yo".</li> </ul>
4. Plan de intervención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata de delimitar con el paciente: qué es lo que a él le ayudaría para resolver su problema.</li> <li>• Esta tarea es sumamente importante que se establezca de forma muy concreta si se quiere ser operativo, y esto tanto en objetivos como en las mismas actividades.</li> <li>• Por tanto, delimitar bien los pasos que hay que realizar para llevar a cabo la solución propuesta (<b>quién, cuándo, cómo, de qué manera, con quién, etc.</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajamos la idea de que la intervención pasa por la movilización de los recursos propios del paciente, su familia y amigos (ayuda natural informal) o los de la comunidad (ayuda natural formal) y la ayuda profesional.</li> <li>• Identificar la diferencia entre la intervención ecológica y la intervención en crisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos discuten sobre si el proceso de cuidados y el método de resolución de problemas es lo mismo.</li> <li>• ¿y es lo mismo que el PAE?</li> <li>• ¿Cómo integramos esto con lo que aprendimos en Enfermería Fundamental?</li> </ul>
5. Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A menudo, al principio de las clases, hacemos un resumen de lo que pretendíamos abordar a nivel teórico-práctico, lo que ya habíamos abordado y lo que nos quedaba por ver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La participación, sin miedo, en la autoevaluación les permita seguir avanzando en su proceso educativo, en el aula, en su vida profesional y personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta forma de trabajo le encuentro de gran utilidad porque me ayuda en el futuro a afrontar situaciones difíciles en que se encuentran las enfermeras.</li> <li>• En estas clases he aprendido la intervención de enfermería con varios enfoques; debemos cambiar las actitudes negativas y transmitir todo lo que de positivo hemos aprendido.</li> <li>• Me ha ayudado mucho en mi vida personal, familiar y de pareja.</li> </ul>

Para el efectivo funcionamiento de esta forma de impartir y recibir la enseñanza, se requieren ciertas características por parte de los actores del proceso docente.

**TABLA 2**

Profesor	Alumno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación por que los alumnos aprendan.</li> <li>• Preocupación por que no sólo integren conocimientos teóricos, sino que los sepan poner en práctica, tanto a nivel personal como profesional.</li> <li>• Mostrar interés por los alumnos.</li> <li>• Ser creativos.</li> <li>• Saber vencer las resistencias al cambio.</li> <li>• Ser muy positivos ante las críticas.</li> <li>• Saber retomar continuamente las situaciones, para que vean a dónde queremos ir.</li> <li>• Saber establecer continuamente el feedback, para darnos cuenta si estamos hablando lo mismo y de lo mismo.</li> <li>• Lograr coherencia entre la teoría y la práctica.</li> <li>• Responsabilizar a los alumnos de su aprendizaje, al ponerlos en situación y darse cuenta de sus lagunas.</li> <li>• Incluir actividades que preparen al alumno para hacer frente a las situaciones que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud participativa.</li> <li>• Actitud crítica constructiva.</li> <li>• Integrar los conocimientos viendo su aplicación práctica concreta</li> <li>• Aprender la tolerancia y la colaboración al tener que trabajar en grupo.</li> <li>• Hacerse más responsable de su proceso de aprendizaje, y evitar una cierta pasividad.</li> <li>• Tomar conciencia de sus lagunas.</li> </ul>

Las estrategias, materiales didácticos, sistemas de evaluación y calificación utilizados se presentan en una serie de trabajos que componen las clases del programa, cuya estructura general presentamos a continuación:

- Lo trabajado en el grupo se plasma por escrito, esto permite a los profesores saber el trabajo realizado, y permite rectificar o clarificar lo que no ha sido comprendido.
- Casos y ejercicios sobre situaciones concretas que contienen los problemas a resolver.
- Tablas de evaluación personal sobre el proceso de resolución de problemas.
- Explicación de las implicaciones de los enfoques que pueden desempeñarse en el proceso de resolución de problemas. Tabla de autoevaluación donde el estudiante consigna los descubrimientos que ha realizado y las aplicaciones que tienen los temas

## 6. RESULTADOS OBTENIDOS

Los estudiantes coinciden en los beneficios que tienen para ellos como estudiantes, futuros profesionales de la salud y, sobre todo, como personas. Destacamos los siguientes beneficios:

- Mayor confianza en no sólo saber hacer sino también en saber ser y estar.
- Disminuir su estrés al enfrentarse a ciertas situaciones de cuidados.
- Aprender a ser más operativos, al tener un esquema práctico de lo que tienen y quieren conseguir.
- Aprender a estructurar mejor el tiempo.
- Saber trabajar mejor en grupo.

## 7. ALGUNAS REFLEXIONES A MODO DE CONCLUSIÓN

Nos hemos dado cuenta que los estudiantes pueden llegar a la construcción de un modelo holístico de cuidados, y que en la búsqueda de soluciones se darán cuenta de la necesidad de nuevos conocimientos

La actividad intelectual que surge durante la situación simulada conduce al planteamiento del problema, que no es más que la determinación del elemento que provocó la dificultad. El problema es, en su sentido más general, la pregunta que surge de la actividad del hombre, así como las propias acciones encaminadas a hallar la respuesta y a solucionar las tareas que el sujeto tiene ante sí.

Las situaciones simuladas presentadas a los alumnos han puesto de manifiesto que los alumnos saben o conocen bastantes teorías aprendidas a través de la carrera, pero que se muestran no sólo inseguros, sino en muchos casos incapaces de llevar a la práctica los conocimientos aprendidos. Esto, por una parte, nos ha cuestionado una vez más la clase de enseñanza que impartimos, y por otra parte, nos ha afianzado en seguir en este camino

Los métodos que más hemos utilizado en este tipo de enseñanza han sido:

- La exposición de la situación de cuidados que se les puede presentar: la esencia de este método radica en que el profesor, al transmitir los conocimientos, crea una situación que se asemeja a la realidad y muestra la vía para solucionar determinado problema o problemas que se pueden presentar; muestra la veracidad de los datos, descubre las contradicciones presentes en la situación objeto de estudio; en fin, muestra la lógica del razonamiento para solucionar el problema planteado.
- Elaboración conjunta sobre la determinación del problema: está basado en la interacción profesor-alumno, de forma tal que el docente logre, a través de los alumnos, la situación que sea más parecida a la realidad que ellos se van a encontrar.
- Búsqueda de los elementos teóricos aprendidos a través de los años anteriores de aprendizaje. Se caracteriza porque el profesor organiza la participación de los estudiantes para la realización de determinadas tareas del proceso de

investigación. El estudiante se apropia de etapas, de elementos independientes del conocimiento científico.

- Lo fundamental, en este método, es la actividad de búsqueda independiente de los estudiantes dirigida a la solución de un problema.
- A través de situaciones simuladas, los estudiantes se introducen en el proceso de búsqueda de solución de problemas nuevos para ellos, aplicando conocimientos ya asimilados y adquiriendo independientemente otros, lo que les permite obtener y desarrollar su futura actividad .

## 8. BIBLIOGRAFÍA

RIVERÓN PORTELA O; MARTÍN ALFONSO J.; GÓMEZ ARGÜELLES A. y GÓMEZ MORALES C. (2001) *Aprendizaje basado en problemas: una alternativa educativa*. *Rv.Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*. <http://contexto-educativo.com.ar/2001/4/nota-02.htm>.

ALVAREZ DE ZAYAS, C. (1992) *La Escuela en la Vida*. La Habana: MES.

BLANCO SÁNCHEZ, R. (1997) *Necesidad y fundamentos del desarrollo del pensamiento teórico de los estudiantes*. Cuarta Conferencia de la Educación Superior. Universidad de Camagüey.

GARCIA M. et al. (1990) *Métodos activos en la educación técnica y profesional*. La Habana: Pueblo y Educación.

MAJMUTOV, M. I. (1983) *La enseñanza problémica*. La Habana: Pueblo y Educación.

RUIZ ECHEVARRÍA, H. (1995) *El Proceso Docente Educativo*. La Habana: MES.

RUIZ SOCARRÁS, J. M. (1994) *Los métodos de enseñanza en la Educación Superior*. *Revista Cubana de Educación Superior*. (2)14 :121-124.

TALÍSINA, N. F. (1992) *La formación de las acciones cognoscitivas de los escolares*. México: De Ángeles.

## ANEXO

### TRABAJOS PARTICIPATIVOS EN EL AULA

- Análisis de la situación de cuidados partiendo de un artículo de una revista de enfermería
- Lectura (en casa) y discusión en aula de dos artículos de diferentes autoras sobre la atención de enfermería y sus enfoques.
- Trabajo en grupo sobre diferentes etapas del ciclo vital familiar, sus funciones y problemas de salud relacionados.
- Por parejas: elaboración del genograma de la compañera.
- Proyección y análisis del papel de la enfermera en las películas: **Al caer la noche** y **Quédate a mi lado**. El trabajo que tenían que hacer los alumnos era, a partir de las mismas, aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura y planificar los cuidados.
- Escenificación en pequeños grupos de situaciones vividas (role play), las cuales se analizaban y se repetían para ver si se habían integrado los cambios propuestos.
- Dado el número tan grande de alumnos (90 a 100) por grupo, estos se subdividieron para hacer los role play. Mientras unos grupos hacían el role play, los otros grupos hacían búsquedas bibliográficas, como el Método de Resolución de Problemas; los Cuidadores Informales, etc.
- Trabajo práctico para la evaluación final.
- La alumna, durante su estancia en un equipo de Atención Primaria, elige con ayuda de su tutora, un grupo familiar en el que poder llevar a cabo la experiencia aprendida en clase y recoge en un documento la transcripción de la/las visitas realizadas, el análisis de la situación, la definición del problema partiendo “del otro” y una propuesta “pactada” de intervención.



### **3.5. ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DOCENTE PARA LA ASIGNATURA DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA**

E. Claver Cortés; M<sup>a</sup> D. López Gamero; B. Marco Lajara; J. F. Molina Azorín;  
J. Pereira Moliner; E. Pertusa Ortega; D. Quer Ramón; P.C. Zaragoza Sáez

*Departamento de Organización de Empresas  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

En este tercer año de participación de nuestra red “Dirección Estratégica de la Empresa” en el Proyecto de Investigación Docente en Redes, pretendemos continuar con el objetivo que nos propusimos en los dos años pasados, esto es, mejorar la calidad de la docencia y el aprendizaje de los alumnos, el cual se constituye como el objetivo principal del Programa de Investigación Docente en Redes, organizado y coordinado por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante.

La novedad más importante, establecida de antemano por el ICE para el programa de este año, se constituye en la orientación de los trabajos de las distintas redes en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En este sentido, el objetivo principal de nuestra red es la elaboración de la guía docente para la asignatura de Dirección Estratégica impartida en la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas (ADE). Como veremos, la materia “Dirección Estratégica” se imparte en varias asignaturas de diferentes estudios. Nos vamos a centrar en la de ADE por haber sido la primera carrera en que se comenzó a impartir esta materia y porque engloba todas las fases del proceso de Dirección Estratégica. De esta forma, esta guía puede servir de base para la elaboración de las demás asignaturas vinculadas a esta temática.

## 1. INTRODUCCIÓN

La mejora de la calidad de la docencia y del aprendizaje de los alumnos debe ser uno de los objetivos prioritarios de la Universidad. En la Universidad de Alicante, el Programa de Investigación Docente en Redes, organizado por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) e iniciado en el curso académico 2001-2002, persigue como principal finalidad este objetivo. Tras el conocimiento de este proyecto por parte de un grupo de profesores del Departamento de Organización de Empresas vinculados a la docencia de un conjunto de asignaturas sobre “Dirección Estratégica”, nos planteamos la posibilidad de participar en el mismo, tanto por intentar conseguir mejorar la calidad de la docencia de esta materia como por la propia dinámica de trabajo en equipo que se podía desarrollar para mejorarla. Así, hemos formado parte del conjunto de redes que han participado en el proyecto desde sus inicios, cumpliéndose este curso académico 2003-2004 el tercer programa.

La principal novedad en este tercer año, establecida de antemano por el ICE, se constituye en la orientación de los trabajos de las distintas redes en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La construcción del mismo es un proceso que se inicia con la Declaración de La Sorbona en mayo de 1998, en la que los ministros de educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido, conscientes de que un área europea abierta a la educación superior trae consigo una gran riqueza de proyectos positivos, manifiestan la necesidad de un esfuerzo continuo que permita acabar con las fronteras y desarrollar un marco de enseñanza y aprendizaje común, favoreciendo una movilidad y una cooperación más estrechas.

El proceso se consolida y amplía con la Declaración de Bolonia en junio de 1999, en la que los ministros europeos de educación instan a los estados miembros de la Unión Europea a desarrollar e implantar en sus países las siguientes actuaciones (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2003):

1. Adoptar un sistema de titulaciones comprensible y comparable para promover las oportunidades de trabajo y la competitividad internacional de los sistemas educativos superiores europeos mediante, entre otros mecanismos, la introducción de un suplemento europeo al título.
2. Establecer un sistema de titulaciones basado en dos niveles principales. La titulación de primer nivel será pertinente para el mercado de trabajo europeo, ofreciendo un nivel de cualificación apropiado. El segundo nivel, que requerirá haber superado el primero, ha de conducir a titulaciones de postgrado, tipo máster y/o doctorado.
3. Establecer un sistema común de créditos para fomentar la comparabilidad de los estudios y promover la movilidad de los estudiantes y titulados.
4. Fomentar la movilidad, con especial atención al acceso a los estudios de otras universidades europeas y a las diferentes oportunidades de formación y servicios relacionados.

5. Impulsar la cooperación europea para garantizar la calidad y para desarrollar unos criterios y unas metodologías educativas comparables.
6. Promover la dimensión europea de la educación superior y, en particular, el desarrollo curricular, la cooperación institucional, esquemas de movilidad y programas integrados de estudios, de formación y de investigación.

Posteriormente, en el Comunicado de Praga en mayo de 2001, se introducen algunas líneas adicionales:

1. El aprendizaje a lo largo de la vida como elemento esencial para alcanzar una mayor competitividad europea, para mejorar la cohesión social, la igualdad de oportunidades y la calidad de vida.
2. El rol activo de las universidades, de las instituciones de educación superior y de los estudiantes en el desarrollo del proceso de convergencia.
3. La promoción del atractivo del EEES mediante el desarrollo de sistemas de garantía de la calidad y de mecanismos de certificación y de acreditación.

Este proceso abierto con la Declaración de La Sorbona continuó con la Cumbre de Jefes de Estado celebrada en Barcelona en marzo de 2002, la conferencia de los ministros europeos de educación que se celebró en septiembre de 2003 en Berlín, y la nueva reunión que los ministros convocaron para mayo de 2005 en la ciudad de Bergen (Noruega).

Con este EEES se pretende que los estudios tengan mayor transparencia y comparabilidad, siendo dos de los pilares fundamentales el crédito europeo y el denominado suplemento europeo al título.

Con el crédito europeo, el agente principal pasa a ser el alumno, constituyéndose como la unidad del haber académico que valora el volumen global de trabajo realizado por el alumno en sus estudios, no sólo las horas de clase. Por tanto, el diseño de los planes de estudio y las programaciones docentes se llevan a cabo teniendo como eje de referencia el aprendizaje de los alumnos. De esta forma, el crédito europeo no es una medida de duración temporal de las clases impartidas por el profesor, sino una unidad del trabajo total del alumno, expresado en horas, que incluye tanto las clases teóricas y prácticas, como el esfuerzo dedicado al estudio, a la preparación y realización de exámenes y los trabajos que se deban efectuar para alcanzar los objetivos formativos.

Por su parte, el denominado suplemento europeo al título pretende ayudar al reconocimiento más fácil y transparente por parte de otras universidades y organismos europeos de la formación adquirida. De esta manera, se pretende homogeneizar las enseñanzas y los niveles de los títulos recibidos al finalizar los estudios en los diferentes países para favorecer la movilidad e integración en el mercado laboral.

Como indica Pagani (2002), el ECTS se basa en dos elementos esenciales a destacar:

- a) La utilización de créditos ECTS como valores que representan el volumen de trabajo efectivo del estudiante (*workload*) y el rendimiento obtenido mediante calificaciones comparables (*ECTS grades*).
- b) La información sobre los programas de estudios y los resultados de los alumnos en documentos con un formato normalizado: guía docente (*information package*) y certificado académico (*transcript of records*).

En este sentido, la presente convocatoria del Programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria establecía dos grupos de proyectos principales. Por una parte, aparecen los denominados proyectos “pre-acción”, centrados fundamentalmente en el diseño de la guía docente de alguna asignatura siguiendo la orientación ECTS. Por otra parte, el segundo grupo de propuestas son los proyectos “acción”, destacando en este caso los que se dirigen a valorar la dificultad y cantidad de trabajo del estudiante y los vinculados a las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

En nuestro caso nos hemos ubicado en el primer grupo, es decir, los proyectos “pre-acción”. Así pues, el objetivo principal de nuestra red para este año es la elaboración de la guía docente para la asignatura de Dirección Estratégica impartida en la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas (ADE).

El propósito de las siguientes páginas es recoger las nuevas experiencias acumuladas por nuestra red durante este tercer curso. En concreto, en el siguiente apartado de metodología, los componentes de la red señalamos las diferentes asignaturas y carreras en las que se imparte esta materia, la naturaleza y características de la Dirección Estratégica, los principales objetivos que se han perseguido con nuestro proyecto, así como el plan de trabajo efectuado. A continuación, en el apartado de resultados y discusión, indicamos de qué forma hemos tratado de alcanzar los objetivos establecidos, detallando la guía docente que hemos elaborado. Finalizaremos con el apartado de conclusiones, en el que señalamos algunas ideas que pueden ayudar a la mejora de la calidad docente e indicamos alguna propuesta para futuras redes.

## **2. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **2.1. PARTICIPANTES DE LA RED**

La materia vinculada a la Dirección Estratégica está siendo impartida en varias asignaturas de diferentes titulaciones de la Universidad de Alicante. Desde que se iniciara en el curso académico 1995-1996 en la Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas, se han ido incorporando nuevas asignaturas pertenecientes a otras titulaciones. Con ello, también ha ido aumentando el número de profesores dedicados a esta materia. Concretamente, en este curso académico 2003-2004, los profesores que componen la red son los mismos que el año anterior, y aparecen en la tabla 1.

Tabla 1.- Profesores integrantes de la red

Nombre y apellidos	Centro	Departamento	Correo electrónico
Enrique Claver Cortés	Facultad CCEEyEE		<a href="mailto:Enrique.claver@ua.es">Enrique.claver@ua.es</a>
M <sup>a</sup> Dolores López Gamero	Facultad CCEEyEE		<a href="mailto:Md.lopez@ua.es">Md.lopez@ua.es</a>
Bartolomé Marco Lajara	E.U. Rel. Laborales	Organización	<a href="mailto:Bartolome.marco@ua.es">Bartolome.marco@ua.es</a>
José Francisco Molina Azorín	E.U. Ciencias Emp.		<a href="mailto:Jf.molina@ua.es">Jf.molina@ua.es</a>
Jorge Pereira Moliner	Filosofía y Letras	de Empresas	<a href="mailto:Jorge.pereira@ua.es">Jorge.pereira@ua.es</a>
Eva Pertusa Ortega	E.U. Rel. Laborales		<a href="mailto:Eva.pertusa@ua.es">Eva.pertusa@ua.es</a>
Diego Quer Ramón	Filosofía y Letras		<a href="mailto:Diego.quer@ua.es">Diego.quer@ua.es</a>
Patrocinio del Carmen Zaragoza Sáez	E.U. Rel. Laborales		<a href="mailto:Patrocinio.zaragoza@ua.es">Patrocinio.zaragoza@ua.es</a>

## 2.2. ASIGNATURAS EN QUE SE IMPARTE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA

Ya se ha señalado que la materia de Dirección Estratégica se imparte en varias asignaturas pertenecientes a diferentes planes de estudio. En concreto, la denominación de estas asignaturas y las titulaciones a las que pertenecen son:

- Dirección Estratégica y Política de Empresa I y II: Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas.
- Estrategias de Internacionalización de la Empresa: Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas.
- Análisis Competitivo de Empresas y Sectores: Licenciatura en Economía.
- Dirección Internacional de la Empresa: Licenciatura en Economía.
- Dirección Estratégica de la Empresa Turística: Diplomado en Turismo.
- Dirección Estratégica y Gestión de Empresas de Ocio: Título Superior de Turismo.
- Dirección Estratégica de la Empresa I y II: Licenciatura en Ciencias del Trabajo.

## 2.3. LA MATERIA “DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA”

A continuación, señalamos algunos aspectos de interés sobre esta materia que nos pueden ayudar a conocer su naturaleza y características y, de esta forma, facilitarnos el establecimiento de los objetivos a perseguir, además de las acciones encaminadas a alcanzarlos.

La “Dirección Estratégica” se engloba dentro del conjunto de materias directamente relacionadas con la dirección y gestión empresarial. De esta forma, para entender su contenido y su relación con otras asignaturas dirigidas también a esta temática, una primera cuestión a destacar es que ofrece una perspectiva clara del conjunto de asignaturas directamente vinculadas al mundo de la empresa y de su dirección y gestión. Estas asignaturas se encuadran dentro de la ciencia conocida como Economía de la Empresa, la cual, a raíz de la Ley Orgánica 11/1983 de 25 de agosto de Reforma Universitaria y su posterior desarrollo por el Real Decreto 1888/1984 de 26 de septiembre, quedó dividida en tres áreas de conocimiento: Organización de Empresas (OE), Comercialización e Investigación de Mercados (CIM), y Economía Financiera y Contabilidad (EFC). En fun-

ción de dicha división, la profundización en las cuestiones de comercialización y marketing corresponderían al área de CIM; lo relativo a finanzas y contabilidad, al área de EFC; y las cuestiones de dirección general y las de las funciones de producción y recursos humanos, al área de OE.

En concreto, las asignaturas vinculadas a la Dirección Estratégica se dirigen específicamente a la formación del director general de la empresa, cumpliendo con importantes objetivos dentro de los planes de estudios en que se imparten. Así, trata de ofrecer una visión general de la dirección de una empresa, remarcando la necesidad de pensar a largo plazo y de coordinar e integrar los distintos departamentos funcionales de la compañía con el fin de que persigan los mismos objetivos generales. De esta forma, con la Dirección Estratégica, no se pretende profundizar en los aspectos concretos y específicos de los departamentos funcionales (para lo cual se pueden establecer otras asignaturas distintas a la de Dirección Estratégica, como Dirección de la Producción, Dirección de Recursos Humanos, Dirección Comercial, etc.), sino proporcionar una serie de herramientas y marcos conceptuales de análisis y toma de decisiones que afectan a la totalidad de la empresa.

En este sentido, hemos de indicar que, desde un punto de vista histórico y docente, la expresión de Dirección Estratégica (*Strategic Management*) vino a sustituir a lo que antes se denominaba Política de Empresa (*Business Policy*). De hecho, era habitual hace algunos años incluir en el título de los manuales tanto la palabra *Estrategia* o *Dirección Estratégica* como *Política de Empresa*. Incluso se puede señalar que uno de los trabajos pioneros más influyentes sobre el desarrollo posterior de la Dirección Estratégica llevaba como título el de *Política de Empresa* (Learned *et al.*, 1965).

En estos trabajos se afirma que la Política de Empresa y la Dirección Estratégica vienen a indicar las distintas funciones y responsabilidades de la dirección general de una compañía. Como señala Andrews (1977), uno de los autores pioneros de la Dirección Estratégica, la Política de Empresa y por tanto la Dirección Estratégica designan el campo de estudio profesional referente a la dirección general o alta dirección, estudiando las funciones y responsabilidades de los encargados que dirigen un negocio y analizando los problemas que influyen en el éxito de toda la empresa.

Además, con la Dirección Estratégica, se pretende remarcar el hecho de que en una empresa se toman decisiones con distinto nivel de importancia, siendo precisamente las decisiones estratégicas las que más influyen sobre la supervivencia y competitividad a largo plazo de la empresa.

En relación a las asignaturas vinculadas a la Dirección Estratégica, el contenido de las mismas trata de recoger un proceso compuesto por diversas etapas o fases. En concreto, de forma resumida, podemos destacar tres etapas fundamentales en el proceso de Dirección Estratégica, que suelen ser señaladas en los

manuales y textos sobre esta materia: 1) análisis estratégico; 2) formulación estratégica; 3) implantación de la estrategia.

Con la primera fase de análisis se trata de obtener información adecuada para tomar buenas decisiones, información que se va a referir tanto al entorno (análisis estratégico externo) como a la propia empresa (análisis estratégico interno). Además, en esta fase, se determina la misión y los objetivos a alcanzar por la empresa. Una vez establecidos estos aspectos, la empresa decide cómo va a alcanzar esos objetivos en función del análisis realizado; es decir, se trata de formular las estrategias a realizar, tanto a nivel competitivo (cómo va a competir la empresa) como a nivel corporativo (en qué negocios va a competir la empresa). Por último, se evalúan y se ejecutan estas estrategias; es decir, se lleva a cabo su implantación, analizándose diversos aspectos que influyen sobre esta fase (estructura organizativa, gestión de recursos humanos, cultura empresarial, entre otros).

Dada la naturaleza de la Dirección Estratégica, la docencia de estas asignaturas se desglosa en clases teóricas y prácticas. Así, en las clases teóricas, se trata de explicar los principales conceptos y herramientas estratégicas, apoyándonos en la proyección de transparencias que resumen las ideas y contenidos fundamentales. Por otra parte, las clases prácticas consisten en la discusión de lecturas y casos de empresas, con el doble objetivo de comprender las herramientas analizadas en las clases teóricas y de que el alumno observe cómo son aplicadas por las empresas en su actividad.

La evaluación de estas asignaturas ha sido esencialmente sumativa, es decir, realizada a final de curso (o semestre). Así, en función de la metodología utilizada, el examen final consiste en una parte teórica (normalmente un test) y una parte práctica (preguntas sobre un caso práctico similar a los resueltos en clase).

## **2.4. OBJETIVOS DE NUESTRA RED**

Un tema importante en el que nos hemos centrado en años anteriores ha sido la mejora de la evaluación (Claver *et al.*, 2004b). En el proyecto del primer año (2001-2002), ya surgió en varias reuniones de nuestra red, muchas veces sin tenerlo planificado de antemano, una discusión y reflexión acerca de aspectos vinculados con el sistema de evaluación, planteándonos de qué modo podíamos mejorarlo. Con todo, fue el año pasado (2002-2003) cuando nos marcamos explícitamente como objetivo la mejora de esta evaluación, estableciendo acciones concretas para conseguirlo. En este sentido, hemos de recordar que desde un punto de vista metodológico, una de las principales clasificaciones de los sistemas de evaluación es la que se basa en la localización temporal de la misma, pudiendo distinguirse dos tipos fundamentales (Rodríguez, 1985): evaluación formativa y evaluación sumativa. La primera de ellas se refiere a la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes mientras se desarrolla un curso, y la sumativa hace referencia a la evaluación realizada al final del curso.

En nuestro caso, en los años en que se vienen impartiendo las asignaturas vinculadas a la Dirección Estratégica, la evaluación ha sido esencialmente sumativa. Así, en función de la metodología utilizada, la evaluación del alumno dependía únicamente del examen final, que constaba de una parte teórica (normalmente un test) y una parte práctica (preguntas sobre un caso práctico similar a los resueltos en clase). En años anteriores, incluso antes de comenzar los programas de investigación docente en redes, varios compañeros ya veníamos pensando sobre posibles modificaciones y mejoras de la misma, tratando de incluir algún aspecto adicional al tradicional examen teórico y práctico que realizábamos a final de curso (o semestre).

De esta forma, tras las discusiones en el seno de nuestra red y la información recogida en las encuestas realizadas a los alumnos en años anteriores, se introdujo un cambio que consideramos importante en dos de las asignaturas vinculadas a la Dirección Estratégica (una optativa de la Diplomatura de Turismo y una troncal de la Licenciatura en ADE). Como se indicó en el proyecto del año pasado, se tenía ya en mente en la introducción de este cambio el hecho de que pudiera ser de utilidad para la reflexión acerca de los créditos ECTS.

El principal cambio y mejora que queríamos introducir era pasar de un sistema de evaluación sumativo a otro formativo, tratando de tener en cuenta el trabajo del alumno a lo largo del curso. Parecía claro, tras nuestras propias reflexiones y las opiniones de los alumnos, que este tránsito se podía llevar a cabo si intentábamos tener en cuenta aspectos como la asistencia, la participación en clase y la entrega de trabajos. La idea era introducir algún tipo de mejora, pero siempre con el pensamiento de seguir reflexionando sobre el tema y de, si se considerara conveniente modificar algún aspecto en el futuro en el caso de que supusiese una mejora del sistema de evaluación. En las discusiones de la red se veía de forma clara que la entrega de trabajos y la resolución de casos prácticos en clase a lo largo del curso podían ser las herramientas que permitieran mejorar la evaluación de los alumnos, como así se hizo.

No obstante, como hemos comentado en la introducción, el principal objetivo de nuestra red para este curso ha sido la elaboración de una guía docente, que a continuación explicamos cómo hemos desarrollado.

## **2.5. PLAN DE TRABAJO**

Con el propósito de desarrollar la guía docente de Dirección Estratégica, y de esta forma alcanzar el objetivo planteado por nuestra red, los profesores integrantes de la misma hemos realizado un conjunto de reuniones de trabajo periódicas con la finalidad de discutir, reflexionar y diseñar los diversos apartados de la guía. A lo largo del curso académico hemos llevado a cabo un total de cinco reuniones, oscilando la duración de las mismas en torno a la hora y media y las dos horas y media. Además, se hizo un esfuerzo para que todos los participantes pudiesen asistir a estas reuniones.

También hemos asistido a las reuniones convocadas por el ICE para todas las redes, para tratar diversas cuestiones vinculadas con la coordinación y seguimiento del programa de este año. Asimismo, los integrantes de la red hemos participado en diversos cursos, conferencias y seminarios organizados por el ICE para facilitar la realización de los proyectos (apéndice I). Además de la asistencia a estos cursos junto con compañeros de otras redes, los miembros de nuestra red participaron en una sesión para resolver dudas sobre la elaboración de la guía docente con los integrantes de la otra red de nuestro departamento. También hemos de hacer referencia a una petición de asesoramiento individualizado que se concreta en una reunión mantenida por el coordinador de la red con D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Ángeles Martínez Ruiz, Directora del ICE.

La mecánica principal de trabajo para la elaboración de la guía docente ha sido la siguiente. En tanto que, como hemos comentado, esta guía está estructurada en varias partes o apartados, en nuestras reuniones se realizó la distribución de esos apartados entre los miembros de la red, pero tratando en la medida de lo posible que siempre se mantuviera un cierto trabajo en equipo. Así, repartimos las tareas por equipos de 2 ó 3 personas. De esta forma, cuando estos equipos tenían realizada su parte (para lo cual se estableció una fecha límite), se la enviaban al coordinador para integrar los distintos apartados y conformar la guía docente con todos ellos. A continuación, el coordinador la envió a los miembros para que cada uno la leyera en su totalidad y pudiese analizar las demás partes elaboradas por el resto de compañeros. Esa guía inicial se discutió en una reunión posterior de la red, para introducir las ideas, mejoras y sugerencias que se observaron. Una vez modificada, se envió a la Directora del ICE, D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Ángeles Martínez, y en una reunión con ella, como hemos comentado, nos resolvió alguna duda y nos sugirió algún cambio que podría ayudar a mejorarla. La guía docente final que se estableció a partir de entonces es la que aparece en el siguiente apartado de resultados.

### **3. RESULTADOS**

La guía docente es un documento normalizado que debe contener toda la información relevante de la institución y de los programas de estudio con detalle de las asignaturas y los créditos asignados a cada una de ellas. De lo anterior parece vislumbrarse que se debe elaborar una guía docente en cada institución (por ejemplo, en cada Facultad) o para cada titulación. Sin embargo, dada la estructura de los grupos de trabajo del Programa de Investigación Docente en Redes, se pretende elaborar guías docentes por asignaturas, en nuestro caso para Dirección Estratégica.

Como aparece en Martínez (2004), la estructura de la guía docente estará conformada por los siguientes apartados:

0. Identificación de la asignatura.
1. Contextualización.
2. Objetivos y competencias.
3. Prerrequisitos.
4. Contenidos.
5. Metodología docente.
6. Plan de trabajo de los alumnos.
7. Bibliografía y recursos.
8. Evaluación de los aprendizajes.
9. Evaluación del proceso docente.

A continuación reflejamos la guía docente de Dirección Estratégica y Política de Empresa, estructurada en los diferentes apartados que la componen. Como hemos indicado, esta asignatura se imparte en la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas y, dado el carácter cuatrimestral de los planes de estudios, está dividida en dos partes. Nosotros hemos elaborado la guía docente para el conjunto de la materia (pues realmente se trata de una única materia en la que se recoge un proceso con varias etapas, impartándose las primeras etapas en la asignatura del primer cuatrimestre y las últimas en el segundo), aunque en el bloque de contenidos indicaremos cuáles se refieren a cada parte.

Antes de presentarla, nos gustaría remarcar que aunque hemos hablado anteriormente de guía docente final, lógicamente somos conscientes de que no va a ser la definitiva y, que por tanto, se puede y se debe mejorar y ajustar en el futuro.

## GUÍA DOCENTE

### 0.- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

- 0.1.- Nombre de la asignatura: Dirección Estratégica y Política de Empresa (DEPE)
- 0.2.- Código: 9104, 9110
- 0.3.- Tipo de asignatura: Troncal
- 0.4.- Nivel: 2º ciclo
- 0.5.- Curso: 3º
- 0.6.- Semestral/cuatrimstral: Anual, dividida en dos cuatrimestres.
- 0.7.- Número de créditos: 15 créditos ECTS.
- 0.8.- Profesores:

### 1.- CONTEXTUALIZACIÓN

#### 1.1.- PERFIL DE LOS CRÉDITOS DE LA MATERIA (adecuación al perfil profesional y académico de la titulación)

El perfil académico y profesional de la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas se dirige fundamentalmente a la formación de directivos. A continuación hacemos referencia al perfil profesional y académico de la titulación.

#### PERFIL PROFESIONAL Y ACADÉMICO

El campo de conocimientos de un licenciado en ADE abarca aspectos básicos y aplicados de la Economía de la Empresa, así como de la organización y dirección empresarial, relacionados con las siguientes capacidades fundamentales:

- Capacidad de planificación de empresas tanto públicas como privadas, del sector industrial o de servicios.
- Capacidad de organización de las empresas.
- Capacidad de control de las empresas.
- Capacidad para asumir las responsabilidades de los diferentes departamentos: producción, comercialización, finanzas, recursos humanos, etc.
- Conocimientos para obtener una visión global y general de todas las áreas que componen una empresa y que intervienen en su óptimo desarrollo.

La materia DEPE se adecúa totalmente a este perfil en tanto que, como vamos a ver a continuación, esta asignatura se dirige hacia aquellos aspectos vinculados a la formación del director general de una organización empresarial. Antes de comentar este aspecto en el punto 1.2, podemos también establecer una relación entre las principales capacidades del perfil de la titulación de ADE y el perfil de la asignatura de DEPE (tabla 2).

Tabla 2.- Perfiles de la titulación y de la asignatura

Perfil de la titulación ADE	Perfil de la asignatura DEPE
Capacidad de planificación	Capacidad para formular la misión general de la empresa y establecer objetivos Capacidad para realizar un análisis DAFO Capacidad para formular estrategias
Capacidad de organización	Capacidad para implantar la estrategia Capacidad para desarrollar el soporte estratégico necesario
Capacidad de control	Capacidad para establecer mecanismos de control estratégico

## 1.2.- UBICACIÓN Y RELACIONES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura DEPE está ubicada en el tercer curso de la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas (ADE). Para establecer las relaciones de esta asignatura con el resto que componen la titulación puede ser interesante establecer una clasificación del conjunto de asignaturas que se imparten en cuatro grupos fundamentales.

Así, un primer grupo, que podría ser denominado como “cuantitativo”, está constituido por un conjunto de asignaturas vinculadas a análisis numéricos. Dentro de este grupo se incluirían las diferentes asignaturas de matemáticas, estadística, econometría o matemáticas financieras. En segundo lugar, el bloque “económico” está integrado por asignaturas de economía en general. Por ejemplo, asignaturas vinculadas a la historia económica, teoría económica (macroeconomía, microeconomía), estructura económica y las diferentes políticas económicas (monetarias, fiscales), entre otras. Este bloque sería uno de los bloques fundamentales en una Licenciatura en Economía, pero es interesante incluir algunas de estas asignaturas en la Licenciatura en ADE ya que esta titulación está dirigida principalmente a formar a directivos de empresas, y éstos deben tener ciertos conocimientos acerca del entorno económico en el que se desenvuelven. El tercer bloque se podría denominar el bloque “jurídico”, y en él aparecen asignaturas relativas al ámbito legal, como el derecho civil, derecho mercantil, derecho laboral o el sistema fiscal. Estas asignaturas constituyen, junto con otras, el contenido fundamental de una Licenciatura en Derecho, pero también tiene lógica incluir algunas asignaturas en la Licenciatura en ADE en tanto que el directivo de una empresa tiene que conocer diversos aspectos jurídicos que pueden afectar a su actividad (elección del tipo jurídico de empresa, celebración de contratos, contratación de personal, pago de impuestos, etc.).

Por último, el bloque principal de la titulación de ADE sería el que podríamos llamar bloque “empresarial”, que estaría constituido por todo el conjunto de asignaturas directamente vinculadas a la gestión de la empresa (fundamentos de economía de la empresa, economía de la empresa, producción, dirección comercial, dirección financiera, diseño organizativo, contabilidad, gestión de recursos humanos, etc.). Estas asignaturas se encuadran dentro de la ciencia conocida

como Economía de la Empresa, la cual, a raíz de la Ley Orgánica 11/1983 de 25 de agosto de Reforma Universitaria y su posterior desarrollo por el Real Decreto 1888/1984 de 26 de septiembre, quedó dividida en tres áreas de conocimiento: Organización de Empresas (OE), Comercialización e Investigación de Mercados (CIM), y Economía Financiera y Contabilidad (EFC). Así, se establece un enfoque sistémico que contempla la existencia de un subsistema de administración general combinado con un criterio funcional.

Una forma de aproximarnos y de entender este enfoque, y así ordenar de alguna manera el gran número de asignaturas que componen este bloque, es a partir de la consideración de un organigrama establecido en base a las funciones principales de la empresa. En un nivel superior de la jerarquía aparece el director general (gerente o alta dirección de la empresa), y a continuación los diferentes departamentos funcionales, en los que se ubicarían los directivos de cada departamento y el resto del personal de la empresa (producción, recursos humanos, finanzas, marketing, entre otros). En función de la división de la Economía de la Empresa en las tres áreas de conocimiento señaladas anteriormente, la profundización en las cuestiones de comercialización y marketing corresponderían al área de CIM; lo relativo a finanzas y contabilidad, al área de EFC; y las cuestiones de dirección general y las de las funciones de producción y recursos humanos, al área de OE.

## **2.- OBJETIVOS**

La asignatura de DEPE se dirige específicamente a la formación del director general de la empresa, cumpliendo con importantes objetivos dentro de los planes de estudios en que se imparte. Específicamente, podemos remarcar que la DEPE persigue varios objetivos fundamentales. Así, trata de ofrecer una visión general de la dirección de una empresa, remarcando la necesidad de pensar a largo plazo y de coordinar e integrar los distintos departamentos funcionales de la compañía con el fin de que persigan los mismos objetivos generales.

De esta forma, con la DEPE no se pretende profundizar en los aspectos concretos y específicos de los departamentos funcionales (para lo cual se pueden establecer otras asignaturas distintas, como dirección de la producción, dirección de recursos humanos, dirección comercial, etc.), sino proporcionar una serie de herramientas y marcos conceptuales de análisis y toma de decisiones que afectan a la totalidad de la empresa.

A continuación hacemos referencia a los objetivos generales y a las competencias específicas.

**OBJETIVOS GENERALES (resultados de aprendizaje esperados)**

### **1. Instrumentales:**

- Conocer y comprender los conceptos, técnicas y herramientas de análisis estratégico, formulación estratégica e implantación estratégica.

- Capacidad para formular la misión general de la empresa y establecer objetivos.
- Capacidad para realizar un análisis DAFO (debilidades-amenazas-fortalezas-oportunidades).
- Capacidad para formular estrategias.
- Capacidad para implantar la estrategia y desarrollar el soporte estratégico necesario.
- Capacidad para establecer mecanismos de control estratégico.

## 2. Interpersonales:

- Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.
- Versatilidad y adaptabilidad a situaciones y personas diversas.
- Tolerancia ante opiniones y actitudes diferentes.

## 3. Sistémicos:

- Capacidad para aplicar los conceptos, herramientas y conocimientos en la práctica.
- Capacidad para integrar y articular las diversas partes interdependientes que conforman el proceso de dirección estratégica.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

### 1. Instrumentales:

- 1.1. Conocer y comprender los conceptos, técnicas y herramientas vinculados al establecimiento de la misión general de la empresa y al establecimiento de objetivos.
- 1.2. Capacidad para formular la misión general de la empresa y establecer objetivos.
- 1.3. Conocer y comprender los conceptos, técnicas y herramientas vinculados al análisis estratégico.
- 1.4. Distinguir entre entorno general y entorno específico, conociendo sus componentes.
- 1.5. Distinguir las diversas herramientas de análisis interno.
- 1.6. Capacidad para identificar amenazas y oportunidades en el entorno general y específico.
- 1.7. Capacidad para identificar fortalezas y debilidades de la empresa haciendo uso de las herramientas de análisis interno.
- 1.8. Conocer los distintos tipos de estrategias que se pueden formular.
- 1.9. Distinguir los distintos niveles estratégicos: estrategias corporativas, de negocio y funcionales.
- 1.10. Capacidad para formular estrategias de cualquier nivel.
- 1.11. Conocer los diversos elementos del soporte estratégico que influyen en la implantación de la estrategia.
- 1.12. Capacidad para establecer una estructura organizativa, unas políticas de

recursos humanos, un estilo de liderazgo y una cultura empresarial adecuados a la estrategia a seguir.

- 1.13. Conocer los diversos elementos vinculados al control estratégico.
- 1.14. Capacidad para establecer mecanismos de control estratégico y realizar análisis de desviaciones.
- 1.15. Capacidad para gestionar información (buscar y analizar información procedente de diversas fuentes).

#### 2. Interpersonales:

- 2.1. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.
- 2.2. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- 2.3. Versatilidad y adaptabilidad a situaciones y personas diversas.
- 2.4. Tolerancia ante opiniones y actitudes diferentes.
- 2.5. Habilidad de trabajar en un contexto internacional.
- 2.6. Compromiso ético.

#### 3. Sistémicas:

- 3.1. Capacidad para aplicar los conceptos, herramientas y conocimientos en la práctica.
- 3.2. Capacidad para integrar y articular las diversas partes interdependientes que conforman el proceso de formulación e implantación estratégica.

### **3.- PRERREQUISITOS**

La asignatura DEPE está ubicada en tercer curso de la Licenciatura en ADE, debido a que trata de ofrecer una visión general o global de la dirección de una empresa, o dicho de otra forma, desde la perspectiva del director general o alta dirección de la misma. Por tanto, resulta necesario que el alumno disponga de competencias y conocimientos de contenidos previos de otras asignaturas situadas también en el bloque empresarial, sobre todo acerca de los diferentes departamentos funcionales que integran una compañía (finanzas, marketing, producción, etc.). Además, también resulta conveniente el conocimiento de asignaturas del resto de bloques, tanto del numérico (nociones básicas sobre extrapolación ...) como del económico y jurídico, dada la importancia que el análisis del entorno va a tener para el proceso de dirección estratégica.

### **4.- CONTENIDOS**

#### **PROGRAMA**

#### *DIRECCIÓN ESTRATÉGICA Y POLÍTICA DE EMPRESA I* (primer cuatrimestre)

#### **TEMA 1.- FUNDAMENTOS DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA**

- 1.1. Concepto de estrategia y dirección estratégica.

- 1.2. Escuelas de pensamiento sobre Dirección Estratégica.
- 1.3. Marco para el análisis estratégico.
- 1.4. Niveles de la estrategia.
- 1.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 2.- ANÁLISIS EXTERNO (I)**

- 2.1. El entorno: concepto, tipología y técnicas de análisis.
- 2.2. Análisis del entorno sectorial.
- 2.3. Las fuerzas competitivas.
- 2.4. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 3.- ANÁLISIS EXTERNO (II)**

- 3.1. Análisis de la segmentación.
- 3.2. Grupos estratégicos.
- 3.3. Análisis de competidores.
- 3.4. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 4.- ANÁLISIS INTERNO**

- 4.1. Los recursos de la empresa.
- 4.2. Capacidades organizativas.
- 4.3. Valoración del potencial de los recursos y capacidades.
- 4.4. Desarrollo de recursos.
- 4.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 5.- VENTAJA EN COSTES**

- 5.1. Fundamentos de la ventaja competitiva.
- 5.2. Fuentes de la ventaja en costes.
- 5.3. La cadena de valor en el análisis de los costes.
- 5.4. Fuentes dinámicas de eficiencia.
- 5.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 6.- VENTAJA EN DIFERENCIACIÓN**

- 6.1. Naturaleza de la diferenciación.
- 6.2. Análisis de la diferenciación: el punto de vista de la demanda.
- 6.3. Análisis de la diferenciación: el punto de vista de la oferta.
- 6.4. La cadena de valor en el análisis de la diferenciación.
- 6.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 7.- VENTAJA COMPETITIVA Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR (I)**

- 7.1. El modelo del ciclo de vida.
- 7.2. Características de los sectores emergentes e intensivos en tecnología.
- 7.3. Ventaja competitiva en sectores intensivos en tecnología.
- 7.4. Decisiones estratégicas sobre gestión de la tecnología.
- 7.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 8.- VENTAJA COMPETITIVA Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR (II)**

- 8.1. Factores clave de éxito en sectores maduros.

- 8.2. Estrategias para sectores en declive.
- 8.3. Otras aproximaciones a la clasificación sectorial.
- 8.4. Lecturas y casos prácticos.

*DIRECCIÓN ESTRATÉGICA Y POLÍTICA DE EMPRESA II*  
(segundo cuatrimestre)

**TEMA 1.- EL ÁMBITO DE LA EMPRESA: LA INTEGRACIÓN VERTICAL**

- 1.1. Costes de transacción y ámbito de la empresa.
- 1.2. Costes y beneficios de la integración vertical.
- 1.3. Diseño de relaciones verticales.
- 1.4. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 2.- DIRECCIÓN ESTRATÉGICA INTERNACIONAL**

- 2.1. Análisis estratégico internacional.
- 2.2. Formulación de estrategias internacionales.
- 2.3. Implantación de la estrategia de internacionalización.
- 2.4. La empresa multinacional.
- 2.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 3.- ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN**

- 3.1. Razones para la diversificación.
- 3.2. Las ventajas competitivas de la diversificación.
- 3.3. Diversificación y rendimiento.
- 3.4. La dirección de la corporación diversificada.
- 3.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 4.- ESTRATEGIA DE COOPERACIÓN ENTRE EMPRESAS**

- 4.1. Concepto y características. Razones para cooperar.
- 4.2. La cooperación frente al crecimiento interno y externo.
- 4.3. Tipos de acuerdos de cooperación.
- 4.4. Diseño e implantación de acuerdos de cooperación.
- 4.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 5.- IMPLANTACIÓN DE LA ESTRATEGIA (I): LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

- 5.1. La implantación de la estrategia.
- 5.2. La estructura organizativa de la empresa.
- 5.3. Relación estrategia-estructura: primeros trabajos.
- 5.4. Relación estrategia-estructura: nuevas aportaciones.
- 5.5. Lecturas y casos prácticos.

**TEMA 6.- IMPLANTACIÓN DE LA ESTRATEGIA (II): EL FACTOR HUMANO**

- 6.1. Implantación del cambio estratégico: la política organizativa.
- 6.2. Recursos humanos y estrategia de la empresa.
- 6.3. Sistemas de dirección y liderazgo.

- 6.4. La cultura empresarial.
- 6.5. Lecturas y casos prácticos.

#### **TEMA 7.- ESTRATEGIAS FUNCIONALES**

- 7.1. Estrategia de producción.
- 7.2. Estrategia de marketing.
- 7.3. Estrategia financiera.
- 7.4. Lecturas y casos prácticos.

#### **TEMA 8.- PLANIFICACIÓN Y CONTROL ESTRATÉGICO**

- 8.1. Concepto y características de la planificación.
- 8.2. El proceso de planificación.
- 8.3. Concepto de control y control estratégico.
- 8.4. Control interno.
- 8.5. Lecturas y casos prácticos.

### **5.- METODOLOGÍA DOCENTE**

Para lograr una adecuada integración de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, así como una elevada implicación del estudiante en el proceso de aprendizaje, se empleará una combinación de estrategias y métodos docentes, agrupados en tres grandes bloques: enseñanza presencial (clases teóricas y prácticas), enseñanza no presencial (aprendizaje autónomo) y tutorías.

Para la explicación en clase del soporte teórico de la asignatura se empleará la lección magistral. Con tal finalidad, se proyectarán transparencias que presentarán de modo sintético las ideas esenciales que se vayan exponiendo. Dicho material teórico se ha elaborado a partir de diversas fuentes bibliográficas (ver el apartado sobre bibliografía de esta guía docente). En estas clases teóricas se intercalarán lecturas y casos cortos con el propósito de ilustrar los contenidos de cada lección magistral.

Por su parte, las clases prácticas giran en torno a la discusión de lecturas y casos más largos sobre estrategias empresariales. En ellas se seguirá el método del caso que, desde el punto de vista didáctico, consiste en formar grupos para comentar y discutir de forma activa un caso práctico, siguiendo un procedimiento sistemático. El objetivo que se plantea es enseñar al estudiante cómo pensar y actuar ante distintas contingencias, enfatizando la necesidad de analizar detalladamente el caso antes de derivar las conclusiones definitivas que, por otra parte, suelen ser de carácter múltiple.

El material práctico de la asignatura (tanto el que se emplea en las clases teóricas como en las prácticas) procede de diversas fuentes: textos docentes específicos de Dirección Estratégica (ver el apartado correspondiente de esta guía) y publicaciones sobre negocios y empresas: Emprendedores, Capital, Actualidad Económica, Expansión, Cinco Días, El País Negocios, etc.

Con la finalidad de estimular la implicación de los estudiantes en el proceso

de aprendizaje, una parte de la metodología docente se centra en la enseñanza no presencial. Ésta consistirá en un aprendizaje autónomo por parte del alumno. A tal fin, al inicio del curso, el profesor ofrecerá a los estudiantes una relación de productos, de entre los cuales tendrán que hacer una selección. La combinación de productos elegida deberá suponer para cada alumno una carga de trabajo total de 8 horas por crédito (tal y como se refleja en el apartado siguiente de esta guía docente). Los productos seleccionados se integrarán en un contrato de trabajo autónomo que deberá ser rubricado por el profesor y cada estudiante a nivel individual. Las actividades realizadas en virtud de este contrato computarán para la evaluación de la asignatura (ver el apartado correspondiente de esta guía).

Estos dos métodos de enseñanza (presencial y no presencial) se complementarán con la asistencia a tutorías por parte del alumno. Su finalidad es tratar de adaptar la enseñanza a cada estudiante, para cubrir posibles lagunas y afianzar los conocimientos impartidos con los métodos anteriores. Constituyen asimismo un instrumento que permite personalizar la relación entre alumno y profesor. La filosofía de estas tutorías va más allá de la simple resolución de dudas puntuales, ya que, desde una perspectiva más amplia, pretenden fomentar el intercambio de opiniones entre profesor y estudiantes, encaminado a que el primero oriente a los segundos en todo lo concerniente al proceso de aprendizaje.

## 6.- PLAN DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS

De acuerdo a la definición de crédito europeo como la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos de un programa, y considerando una equivalencia de 25 horas de trabajo por crédito, en la tabla 3 se especifica el tiempo y esfuerzo de aprendizaje necesario para cada crédito de la asignatura.

Tabla 3.- Especificación del tiempo y esfuerzo del aprendizaje

ACTIVIDAD	HORAS POR CRÉDITO
<b>1. Enseñanza presencial</b>	
- Lección magistral	4 horas
- Resolución de casos prácticos en el aula	4 horas
<b>2. Enseñanza no presencial</b>	
- Aprendizaje autónomo (productos elegidos por el estudiante en virtud de un contrato de aprendizaje)	8 horas
<b>3. Asistencia a tutorías</b>	
- Consultas al profesor para recibir orientación sobre el aprendizaje y resolver dudas	1 hora
<b>4. Preparación del examen</b>	
- Trabajo necesario para estudiar la asignatura de cara a preparar el examen	8 horas
<b>Total por crédito</b>	<b>25 horas</b>

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

GRANT, R.M. (2002) *Dirección estratégica: conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Civitas.

### Bibliografía complementaria

AAKER, D. (1987) *Management estratégico del mercado*. Barcelona: Hispano Europea.

BUENO CAMPOS, E. (1996) *Dirección estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos*. 5ª edición revisada y actualizada. Madrid: Pirámide.

CERTO, S.C. y PETER, J.P. (1996) *Dirección estratégica*, 3ª edición (1ª en español). Madrid: Irwin, cap. 5.

GRIMA, J.D. y TENA, J. (1991) *Análisis y formulación de estrategia empresarial*. 3ª edición. Barcelona.: Hispano Europea.

HAMEL, G. y PRAHALAD, C.K. (1990) «El propósito estratégico», *Harvard Deusto Business Review*, 1er trimestre, pp. 75-94.

JARILLO, J.C. (1992) *Dirección Estratégica*, 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill, cap. 8.

JOHNSON, G. y SCHOLLES, K. (1997) *Dirección Estratégica. Análisis de la estrategia de las organizaciones*. 3ª edición. Madrid: Prentice Hall.

MENGUZZATO, M. y RENAU, J.J. (1995) *La dirección estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del management*. 1ª ed., 2ª reimpression. Barcelona: Ariel

PORTER, M.E. (1982) *Estrategia competitiva*. México: CECSA.

PORTER, M.E. (1987) *Ventaja competitiva*. México: CECSA.

PRAHALAD, C.K. y HAMEL, G. (1991) «La organización por UEN ya no sirve», *Harvard Deusto Business Review*, 1er trimestre, pp. 47-64.

STONICH, P.J. (1983) *Cómo implementar la estrategia*. Madrid: Instituto de Empresa.

## 8.- EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

El 50% de la calificación del alumno se basará en la realización de un examen, el cual constará de una parte teórica (realización de un test) y una parte práctica (resolución de un caso práctico). De estos 5 puntos, el alumno deberá obtener un mínimo de 2 puntos para poder promediar con la siguiente parte.

El restante 50% se basará en el aprendizaje autónomo del alumno. En este sentido, el profesor de la asignatura guiará al alumno para que pueda emplear estratégicamente técnicas y procedimientos de estudio, adaptándolos a cada situación de aprendizaje. El manejo de las técnicas apropiadas conduce al logro de aprendizajes significativos que permiten relacionar, reflexionar, jerarquizar, seleccionar y participar activamente en el proceso de estudio, garantizando, además, que el hecho de aprender no se detenga o dependa exclusivamente de su

paso por la universidad, sino que permitan al alumno adaptarse a situaciones cambiantes de la vida. Para ello, se le ofrece un modelo de contrato de trabajo o aprendizaje autónomo, que éste deberá concretar y firmar al principio del curso (figura 1). Los posibles productos a incluir en el contrato de aprendizaje autónomo son los siguientes: diccionario de términos, glosario, prontuario; album-hemeroteca; mapa conceptual; periódico mural; monografía; antología; Libro Blanco, Libro Rojo, Libro Verde; organizar y realizar una visita a una empresa y redactar el informe final; cuadro sinóptico; cartel sincrónico; cartel proceso. El alumno debe escoger, obligatoriamente, cinco productos de los anteriormente relacionados. Cada producto tiene una puntuación máxima de 1 punto, siendo necesario obtener una calificación mínima de 2 puntos para poder superar este bloque de aprendizaje autónomo.

**Figura 1.- Modelo de contrato de trabajo autónomo**

**Asignatura:**  
*Contrato suscrito entre el alumno/a.....*  
*y el/la profesor/a.....*  
*Por el presente contrato, el alumno/a que suscribe se*  
*compromete ante sí y ante el profesor citado, a realizar los*  
*/el capítulo.....*  
*de la asignatura arriba mencionada, por el sistema de*  
*TRABAJO AUTÓNOMO, en el periodo de tiempo*  
*comprendido entre..... y .....*

*Esta parte contratada de la asignatura se resolverá*  
*mediante la realización de los productos que se*  
*especifican al dorso del presente Contrato.*

*En ....., a..... de..... de.....*

*El alumno*                      *El profesor*

## 9.- EVALUACIÓN DOCENTE

Se aplicará un sistema de evaluación docente que trate de comprobar en qué medida se han cumplido los objetivos propuestos en la asignatura. Para ello, no solamente se tendrán en cuenta los resultados obtenidos por los alumnos, sino que los profesores analizarán con detalle los medios didácticos utilizados, los contenidos impartidos y el contexto en el que se desenvuelve la docencia. Asi-

mismo, se pasará a cada alumno una encuesta que trate estos aspectos para conocer su opinión al respecto.

Para terminar, en la tabla 4 aparece un análisis de coherencia de la guía docente.

**Tabla 4.- Análisis de coherencia de la guía docente**

Objetivos generales	Competencias específicas	Bloques de contenido	Plan de trabajo de los alumnos	Criterios de evaluación
Instrumentales cognitivas	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.8, 1.9, 1.11, 1.13	Todos los temas	A través de enseñanza presencial	Examen
Instrumentales metodológicas	1.2, 1.6, 1.7, 1.10, 1.12, 1.14, 1.15	Todos los temas	A través de enseñanza presencial y no presencial	Examen y trabajos del aprendizaje autónomo
Interpersonales	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	Todos los temas	A través de enseñanza presencial y no presencial	Trabajos de aprendizaje autónomo
Sistémicas	3.1, 3.2	Todos los temas	A través de enseñanza presencial y no presencial	Trabajos de aprendizaje autónomo

#### 4. CONCLUSIONES

En las páginas anteriores, hemos recogido la guía docente de la materia principal de nuestra red “Dirección Estratégica de la Empresa”, estableciendo los diferentes apartados que la componen. Pensamos que con este proceso de investigación y acción, dirigido a la mejora de la calidad de la docencia y del aprendizaje de los alumnos, nos hemos introducido en un tema importante, dado el reto crucial que se avecina con la convergencia europea en el campo de la educación superior. Hemos de indicar que se ha tratado de aprovechar este proceso de reflexión que se ha abierto gracias a la elaboración de la guía docente, para discutir sobre la oportunidad de introducir propuestas docentes innovadoras que puedan mejorar ese aprendizaje y trabajo de los alumnos, pilar fundamental de los créditos ECTS.

Somos conscientes de que en la universidad española, el cambio que va a suponer estos créditos ECTS va a ser profundo, ya que no se trata de la introducción de mejoras o cambios incrementales, sino, en nuestra opinión, de enormes cambios que afectan no sólo a instrumentos y técnicas docentes sino, sobre todo, a la mentalidad de instituciones, docentes y alumnos. En efecto, pensamos que se trata de un auténtico cambio cultural y de funcionamiento del proceso de aprendizaje. Por tanto, ante tal acontecimiento, el éxito de este cambio va a requerir un esfuerzo importante de todos. De las instituciones, para promover este cambio, ofreciendo los medios necesarios para facilitarlos (información, formación, medios económicos, infraestructuras, etc.). De los profesores, para adaptarse a este nuevo sistema europeo, que, como hemos comentado, en España supone un cambio radical. Y, por supuesto, de los estudiantes, que también deberán implicarse más en sus propios procesos de aprendizaje. Pensamos

que el camino es difícil, pero si sirve para mejorar, los esfuerzos habrán valido la pena.

Como hemos señalado, esta guía docente que hemos presentado no pretende ser la definitiva, ni mucho menos. Sabemos que en el futuro, con la experiencia que se vaya adquiriendo, se podrá ir mejorando y ajustando. En este sentido, un tema importante que hemos de indicar es que, aunque en nuestra propuesta inicial para la participación de nuestra red en el programa de este año también se incluía como segundo objetivo la valoración del esfuerzo de los alumnos (y por ello, se asistió al curso correspondiente), posteriormente decidimos centrarnos este año únicamente en la elaboración de la guía docente, dada la importancia del trabajo a realizar. Nuestra idea es hacer énfasis el próximo año en la valoración del esfuerzo de los alumnos, tema que está en gran medida relacionado con la guía docente, ya que una adecuada valoración de ese esfuerzo puede ayudar a una mejor planificación de la distribución de trabajos de los créditos ECTS y, por tanto, a concretar mejor diversos apartados de la guía. En definitiva, nuestra intención es seguir con la filosofía de mejora continua en que hemos basado desde el principio nuestra participación en el programa de investigación docente en redes.

Otras cuestiones importantes sobre las que sería interesante conformar un nuevo proyecto futuro, serían la posible elaboración de material didáctico de apoyo para los alumnos de forma conjunta entre los miembros de la red, así como continuar con el análisis de alternativas adecuadas de docencia y evaluación de los alumnos. Sin duda alguna, la adaptación de las asignaturas a los créditos ECTS englobarán e integrarán muchos de estos cambios y mejoras. Este año se ha dado un paso inicial en este sentido, con la elaboración de la guía docente.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

ANDREWS, K. (1977) *El concepto de estrategia de la empresa*. Pamplona: EUNSA.

CLAVER, E.; GARCÍA, F.; LÓPEZ, M.D.; MARCO, B.; MOLINA, J.F.; PEREIRA, J.; PERTUSA, E.; QUER, D. y ZARAGOZA, P. (2004a) “Mejora de la calidad docente en dirección estratégica de la empresa a partir de la creación de una red docente”. En M.A. Martínez, (coord.), *Investigar en docencia universitaria. Redes de colaboración para el aprendizaje*. Alcoy: Marfil, pp. 103-121.

CLAVER, E.; GARCÍA, F.; LÓPEZ, M.D.; MARCO, B.; MOLINA, J.F.; PEREIRA, J.; PERTUSA, E.; QUER, D. y ZARAGOZA, P. (2004b) “Acciones de mejora continua en la docencia y sistema de evaluación en dirección estratégica de la empresa: nueva experiencia a través del trabajo en red”. En M.A. Martínez, y V. Carrasco, (edit.), *Espacios de participación en la investigación del aprendizaje universitario*. Alcoy: Marfil, pp. 53-75.

- Declaración de Berlín, septiembre 2003.  
Declaración de Bolonia, junio 1999.  
Declaración de La Sorbona, mayo 1998.  
Declaración de Praga, mayo 2001.
- LEARNED, C., CHRISTENSEN, C., ANDREWS, K. y GUTH, W. (1965) *Business policy*. Homewood: Irwin.
- MARTÍNEZ, M.A. (2004) *Diseño de guías docentes*, Seminario impartido en el marco del Programa de Investigación Docente en Redes. Universidad de Alicante, ICE.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003) *La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Documento-marco*.
- PAGANI, R. (2002) *El crédito europeo y el sistema educativo español. Informe técnico*. Proyecto Tuning.
- RODRÍGUEZ, J.L. (1985) *Didáctica general. Objetivos y evaluación*, 4ª reimpresión, Madrid: Cincel.

## APÉNDICE

### **Cursos realizados por los miembros de la red**

- Curso sobre el portfolio docente.
- Curso sobre diseño de docencia no presencial.
- Curso sobre elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión.
- Curso sobre el portfolio docente como instrumento de apoyo a los créditos ECTS.
- Curso sobre diseño de guías docentes.
- Curso sobre valoración del tiempo y esfuerzo de aprendizaje de los alumnos.

### **3.6. EN-RED-ADOS CON EL TRABAJO SOCIAL: UNA EXPERIENCIA DE CONVERGENCIA EDUCATIVA EUROPEA EN EL SEGUNDO CURSO DE LA DIPLOMATURA EN TRABAJO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

N. de Alfonseti Hartmann<sup>1</sup>; V.M. Giménez Bertomeu<sup>1</sup>; A. Lillo Beneyto<sup>1</sup>;  
J. Lorenzo García<sup>1</sup>; M<sup>a</sup> T. Mira-Perceval Pastor<sup>1</sup>; J.R. Rico Juan<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales*

*<sup>2</sup>Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

En este artículo, los profesores y profesoras que elaboraron la Memoria Final del Trabajo de la Red, dan cuenta del trabajo realizado por la red “Red de Docencia de Calidad en Trabajo Social. REDCATS-Segundo curso”, durante el curso 2003-2004. Dicha red estuvo integrada por profesorado de diferentes áreas de conocimiento con docencia asignada en la Diplomatura en Trabajo Social.

Dado que el objetivo central de la red se orientaba a la adaptación de las programaciones docentes y el diseño de las nuevas Guías docentes de las asignaturas implicadas, de acuerdo con los criterios de convergencia educativa europea y los créditos ECTS, hemos considerado más relevante poner el énfasis en este artículo fundamentalmente en el proceso por la red para alcanzar dicho objetivo, más que en el producto final que han sido las Guías docentes. En cualquier caso, estas Guías constan como anexo a la Memoria de Trabajo de la Red, que han sido publicadas por el Instituto de Ciencias de la Educación.

Además de la descripción del proceso de diseño de las nuevas Guías docentes que se llevó a cabo, el artículo concluye con un análisis de los dificultadores y facilitadores encontrados en el camino de esta experiencia, y, como no podía ser menos, realiza algunas propuestas de mejora para el futuro.

## 1. INTRODUCCIÓN

La red “Red de Docencia de Calidad en Trabajo Social. REDCATS-Segundo curso” se constituyó en el curso académico 2003-2004 con el objetivo general de diseñar las guías docentes de las asignaturas de segundo curso de la Diplomatura de Trabajo Social impartidas por los profesores implicados en la red. Para ello, esta red contó con el apoyo del Instituto de Ciencias de la Educación, a través de su Programa de Investigación Docente en Redes 2003-2004.

De acuerdo con lo señalado en el proyecto de constitución de la red, el grupo de trabajo pretendía dar respuesta al compromiso adoptado por la Junta de Centro de la Escuela Universitaria de Trabajo Social (7 de noviembre de 2003), aprobado posteriormente por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Alicante (23 de diciembre de 2003), de dar continuidad a la experiencia que estaba siendo aplicada en el primer curso de la Diplomatura para promover una formación de calidad que contribuyera a dar respuesta a la demanda de profesionales del Trabajo Social con capacidad para enfrentar, de manera cualificada, las situaciones de conflictividad social y que respondieran al perfil actitudinal y aptitudinal que las transformaciones sociales exigen.

Para realizar su trabajo, la red tomó como referencia y apoyo la experiencia llevada a cabo durante los dos cursos anteriores en el primer curso de la titulación. Respondiendo a la secuencia de trabajo seguida en dicha experiencia, durante el curso 2003-2004 REDCATS-Segundo curso se propuso llevar a cabo la fase de adaptación y diseño de las programaciones docentes a los criterios de convergencia educativa señalados por el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, con la previsión de su posterior puesta en práctica durante el curso 2004-2005.

El profesorado que conformó la red de Segundo curso, todo él con responsabilidades docentes en las asignaturas de Segundo curso de la Diplomatura, compartía las preocupaciones que impulsaron a nuestros compañeros y compañeras a emprender el trabajo que realizaron en el Primer curso y consideraba que las actividades iniciadas en primer curso para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje no podían ni debían verse interrumpidas, ya que, de hacerlo, los avances conseguidos con la experiencia que se estaba desarrollando durante el curso 2003-2004 en primero se verían truncados y los objetivos planteados por nuestros compañeros y compañeras no podrían verse realizados.

Los profesores y profesoras que elaboraron la Memoria Final del Trabajo de la Red durante el curso 2003-2004 son los que describen y analizan en este artículo el proceso de trabajo seguido por la red y sus miembros.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. PARTICIPANTES

La red se constituyó inicialmente con diez profesores y profesoras. Por razo-

nes diversas, se produjeron cambios en esta composición inicial, de modo que REDCATS-Segundo curso quedó constituida finalmente con los siguientes miembros:

- Bueno Bueno, Agustín (Departamento de Sociología II, Psicología, Comunicación y Didáctica. Área de Psicología Social)
- Asensi Carratalá, M<sup>a</sup> Jesús (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Aixela Cabré, Yolanda (Departamento de Humanidades Contemporáneas. Área de Antropología Social)
- De Alfonseti Hartmann, Nicolás (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Domínguez Alonso, Javier (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Escartín Caparrós. M<sup>a</sup> José (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Giménez Bertomeu, Víctor M. (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Lillo Beneyto, Asunción (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Lorenzo García, Josefa (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Mira-Perceval Pastor, M<sup>a</sup> Teresa (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Mohedano Menéndez, Roberto (Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales)
- Rico Juan, Juan Ramón (Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos)
- San Miguel Del Hoyo, Begoña (Departamento de Sociología II, Psicología, Comunicación y Didáctica. Área de Sociología)

Se ha tratado de una red interdepartamental, con presencia de diversas Áreas de conocimiento con docencia asignada en la Diplomatura en Trabajo Social. Las asignaturas implicadas han sido las que se detallan a continuación:

a) ASIGNATURAS TRONCALES

Metodología y técnicas de intervención para el Trabajo Social (16,5 créditos)

Servicios Sociales I (9 créditos)

Psicología Social (4,5 créditos)

Antropología Social (9 créditos)

b) ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

Trabajo Social con Familias (6 créditos)

Estructura Social (6 créditos)

### c) ASIGNATURAS OPTATIVAS

Informática en el Trabajo Social (6 créditos)

## 2.2. CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA EN RED

### 2.2.1. Contexto general

Respecto al contexto general, la red tomó como referencia el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, del Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En él se dice: “...constituye un punto de referencia básico para lograr la transparencia y armonización de sus enseñanzas”. Por otro lado, en relación con las programaciones a desarrollar, señala que: “(...) esta medida del haber académico comporta un nuevo modelo educativo que ha de orientar las programaciones y las metodologías docentes (...) centrándolas en el aprendizaje de los estudiantes, no exclusivamente en las horas lectivas”.

El citado Real Decreto hace referencia también a las posibilidades de movilidad y homologación de los estudios: “El sistema europeo de transferencias (...) instrumentos necesarios para comprender y comparar fácilmente los distintos sistemas educativos (...). Además, en su artículo 1, establece el crédito europeo como unidad de medida del haber académico en las enseñanzas universitarias de carácter oficial, así como el sistema de calificación de los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en estas enseñanzas.

Los objetivos estratégicos para la creación del Espacio Europeo, según se enuncian en la Declaración de Bolonia, se centran en:

- Un sistema fácilmente comprensible y comparable de titulaciones que permita fomentar el acceso al mercado laboral e incrementar la competitividad del sistema universitario europeo para que Europa se convierta en un destino atractivo para los estudiantes y profesores de otras regiones del mundo.
- El establecimiento de un sistema basado fundamentalmente en dos ciclos principales.
- La adopción de un sistema de créditos compatibles que promueva la movilidad.
- La promoción de la cooperación europea para garantizar la calidad de la Educación Superior a través del desarrollo de redes, proyectos conjuntos, organismos específicos de soporte, etc., para definir criterios y metodologías comparables.
- El impulso de las dimensiones europeas necesarias en la educación.
- La promoción de la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de Educación Superior europeas.

### 2.2.2. Contexto específico

En el contexto específico de la experiencia en red, es preciso hacer referencia a dos elementos que fueron tenidos en cuenta en la adaptación y diseño de las nuevas guías docentes de la asignatura:

- El Plan de estudios vigente para la Diplomatura en Trabajo Social, elaborado de acuerdo con las Directrices Generales Propias (B.O.E. de 20 noviembre de 1990) y homologado por Resolución de 12 de abril de 2000 (fecha de publicación en el B.O.E. de 3 de mayo de 2000).
- La propuesta de “Libro Blanco de la Titulación de Trabajo Social” presentada a la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) en junio de 2004, por el denominado “grupo motor”, integrado por representantes del Consejo General de Colegios Oficiales de Diplomados en Trabajo Social, de la Conferencia de Directores de Escuelas de Trabajo Social, del Área de Conocimiento de “Trabajo Social y Servicios Sociales” y del alumnado. En esta propuesta, entre otros aspectos, se señalan los objetivos del título de Trabajo Social, se definen las competencias genéricas y específicas de la profesión y se establece el perfil formativo de la titulación.

También el trabajo de la red partió de los criterios acordados en la Junta de Centro de la Escuela de Trabajo Social (16 de junio de 2004) para la adaptación de las nuevas Guías docentes al Proyecto Experimental de Adaptación de la Titulación de Diplomado en Trabajo Social a los criterios de convergencia educativa europea. Estos criterios hacían referencia, fundamentalmente, a la correspondencia de los créditos ECTS en número de horas de trabajo del alumnado, a la equivalencia entre créditos actuales y créditos ECTS sin modificar el actual Plan de estudios, a las diferentes modalidades de enseñanza-aprendizaje, a la distribución mínima de créditos para cada modalidad, etc. La concreción de todos estos aspectos era la que a continuación se detalla:

- a) Foco del proceso de enseñanza-aprendizaje: el protagonista del proceso es el estudiante y las Guías docentes de las asignaturas (antes denominadas “programaciones docentes”) tienen que estar diseñadas desde esta perspectiva.
- b) Valor de los créditos ECTS: en la Escuela de Trabajo Social se ha determinado que un crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo. Este tiempo incluye tanto las actividades que el estudiante realiza con presencia del profesor (actividades presenciales) como las que lleva a cabo con la orientación del profesorado pero sin su presencia (actividades no presenciales o trabajo autónomo).
- c) Distribución de créditos ECTS y volumen de trabajo por curso académico: La Escuela de Trabajo Social establece la siguiente distribución para cada curso académico de la titulación:

CRÉDITOS ECTS POR CURSO	60
VOLUMEN ANUAL DE TRABAJO DEL ALUMNO/A (Nº horas/cursos)	1500
VOLUMEN SEMANAL DE TRABAJO DEL ALUMNO/A (Nº horas/semana)	40

- d. Modalidades generales de actividades de enseñanza-aprendizaje: las diferentes actividades previstas en las asignaturas se han de acomodar a las siguientes modalidades generales:

**ACTIVIDADES PRESENCIALES:**

- Clase magistral (grupo de todo el alumnado matriculado en la asignatura)
- Clase en grupo mediano (50 personas)
- Supervisión grupal (5 personas por grupo)

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:** consiste en el trabajo autónomo del alumnado cuyo contenido ha de ser planificado por el profesor dentro del volumen total de trabajo que el alumno ha de realizar en la asignatura.

- e. Equivalencia entre créditos actuales y créditos ECTS y correspondencia con las diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje.

Número de créditos					
Créditos actuales	4,5	6	9	15	66
Créditos ECTS	4	5,5	8	13,5	60
Número de horas según número de créditos y tipo de actividad de E-A					
Clase magistral	16	22	32	54	240
Clase grupo mediano	16	22	32	54	240
Supervisión grupal	1,5	2	3	5	30
Trabajo autónomo no presencial	66,5	91,5	133	224,5	900
<b>TOTAL</b>	100	137,5	200	337,5	1500

Según estos criterios, por cada crédito ECTS, el estudiante debía realizar:

- 4 horas de clase magistral
  - 4 horas de trabajo en grupo mediano
  - 30 minutos de supervisión grupal
  - 16 horas y 30 minutos de trabajo autónomo no presencial
- f. Otros acuerdos mínimos a adoptar en las asignaturas para la adaptación de las Guías docentes:
- Adoptar la terminología básica y común a utilizar conforme a las directrices europeas y los acuerdos de la red anterior.
  - Elaborar todas las Guías docentes de acuerdo con un esquema común y que cada asignatura cuente con una única Guía docente, con inde-

pendencia del número grupos y de profesores que la imparta.

- Consensuar los contenidos y competencias transversales a trabajar en cada una de las asignaturas.
- Establecer como eje del aprendizaje las actividades presenciales, desde las que se programe también el trabajo autónomo del estudiante.
- Utilizar un sistema de evaluación basado en dos modalidades complementarias:
  - Evaluación continua (70%), cuyos indicadores debían de ser explicitados en las Guías docentes.
  - Evaluación final (30%), consistente en una prueba global individual final.

## 2.3. PROCEDIMIENTO

### 2.3.1. TRABAJO INTERNO A LA RED

Se basó en el trabajo individual y colaborativo mediante reuniones de los miembros de la red, articuladas en dos niveles:

#### *a) El trabajo realizado por asignaturas*

El esfuerzo general de trabajo de la Red, estuvo precedido de una actividad previa a cada sesión realizada por los profesores de las distintas asignaturas. Este trabajo abordó los siguientes aspectos:

- Lectura de los materiales comunes de referencia.
- Coordinación de los diferentes programas vigentes de las asignaturas participantes en la Red en el contexto del Plan de estudios, al objeto de identificar lagunas, duplicidades, etc. entre ellas.
- Revisión del programa habitual de la asignatura.
- Transformación del programa habitual al formato de Guía Docente con arreglo a los acuerdos de la red.
- Cálculo del volumen de trabajo del alumno en las modalidades de enseñanza-aprendizaje para el curso 2004-2005: enseñanza presencial (clase magistral, clase en grupo mediano y supervisiones grupales) y no presencial (trabajo autónomo individual o grupal).
- Ajuste de las actividades previstas en las diferentes modalidades de enseñanza-aprendizaje a los horarios de la Escuela de Trabajo Social para el curso 2004-2005 e inclusión en la Guía Docente.

#### *b) El trabajo realizado por la red*

El plan de trabajo que estableció la red se concretó como sigue:

1. Búsqueda, selección y revisión de documentación básica que pueda orientar el trabajo a realizar (Anexo I).
2. Puesta en común de la información fundamental obtenida a través de la documentación consultada.
3. Identificación del perfil profesional y formativo.

4. Revisión de las Programaciones de las asignaturas que se están impartiendo en el presente año académico y su ubicación en el contexto general del Plan de Estudios. Análisis de la situación de cada asignatura con relación a otros programas que aborden contenidos próximos (Identificación de lagunas y superposiciones en los contenidos que se están impartiendo en las diferentes asignaturas).
5. Delimitación de las competencias que el alumnado debe desarrollar desde cada una de las asignaturas impartidas por los profesores integrantes en la red.
6. Delimitar y consensuar la estructura común de la guía docente a utilizar en todas las asignaturas.
7. Intercambio y debate de los diferentes borradores de Guías docentes de las diferentes asignaturas.

### **2.3.2. Trabajo externo de la red**

Además del trabajo interno de la red, sus miembros consideraron necesario realizar actividades externas a la red que complementaran y enriquecieran el producto final. Estas actividades consistieron en:

#### *a) Reuniones de coordinación con la Directora del ICE.*

Se mantuvieron dos reuniones de coordinación de las diferentes redes de la titulación de Trabajo Social con la Directora del ICE los días 26 de noviembre de 2003 y 17 de marzo de 2004.

#### *b) Cursos realizados.*

1. Curso Seminario sobre Diseño de Guías docentes (18 de diciembre de 2003 y 5, 12 y 19 de febrero de 2004).
2. Curso Seminario sobre Valoración del volumen de trabajo de los alumnos (3, 10 y 17 de marzo de 2004).
3. Posibilidades educativas de Internet en la docencia universitaria (28, 29 y 30 de enero de 2004).

Todos estos cursos fueron organizados por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante.

## **3. RESULTADOS**

El resultado del trabajo en red se concretó en la producción de las Guías docentes de las diferentes asignaturas implicadas en proyecto, con la previsión de su puesta en práctica durante el curso 2004-2005.

Respecto al formato final que adoptaron las Guías docentes, la mayoría de miembros de la red articuló y desarrolló las mismas de acuerdo con la siguiente estructura:

1. *Guía docente general.* El desarrollo de la parte general del programa se basó en los contenidos del Seminario sobre Diseño de Guías docentes, organizado

por el ICE e impartido por la profesora M<sup>a</sup> Ángeles Martínez Ruiz. Esta parte de la guía pretendía ofrecer al alumnado un encuadre general de la asignatura que después sería desarrollado más concretamente en la Guía docente detallada. Los aspectos que se incluyeron en esta parte de la Guía fueron los siguientes:

- a. Contextualización (fundamentos legales, ubicación de la asignatura en el Plan de Estudios y adecuación al perfil profesional y formativo)
  - b. Objetivos generales de la asignatura (disciplinares, competenciales y actitudinales)
  - c. Competencias genéricas y específicas (instrumentales, interpersonales y sistémicas)
  - d. Metodología y estrategias de aprendizaje
  - e. Plan general de trabajo del alumno
  - f. Evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje
  - g. Bibliografía general
  - h. Profesorado y tutorías
2. *Guía docente detallada*. Se desarrolló al final de la guía general a modo de anexo. Para esta parte del programa de enseñanza-aprendizaje se adoptó la denominación “Plan de trabajo del alumno detallado” y consistía en el desarrollo de cada una de las Unidades temáticas de los contenidos de la asignatura reseñados en el programa general. Cada Unidad temática contenía:
- a. Denominación de la Unidad temática.
  - b. Descripción.
  - c. Contenido.
  - d. Objetivos generales y específicos (disciplinares, competenciales y actitudinales).
  - e. Metodología docente y estrategias de aprendizaje.
  - f. Materiales didácticos.
  - g. Bibliografía.
  - h. Plan de trabajo del alumno. Incluía las diferentes actividades presenciales y no presenciales a realizar para alcanzar los objetivos y la dedicación horaria del estudiante a las diversas actividades.

Respecto a los tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje más comunes que se preveía utilizar en las diferentes Guías docentes, fueron los siguientes:

- Trabajos teórico-prácticos, individuales o grupales, orientados a la aplicación de los contenidos teóricos a situaciones prácticas o al refuerzo de los aspectos disciplinares de la asignatura (glosario, resolución de casos prácticos, lecturas, recensiones, elaboración de esquemas, diseño de proyectos, ejercicios de evaluación por pares, visionado de material audiovisual, etc.).
- Exposición pública de trabajos individuales o grupales.

- Debates.
- Búsqueda de materiales.
- Preparación y estudio de los materiales de la asignatura.
- Pruebas parciales, orales o escritas.

Por último, en relación con el sistema de evaluación acordado para Segundo curso entre la mayoría de los miembros de la red, éste se basó en dos modalidades complementarias:

- Evaluación continua (60%), cuyos indicadores fueron las diferentes actividades presenciales y no presenciales señaladas en las Guías docentes detalladas y cuyo valor relativo respecto al conjunto de la evaluación continua venía especificado en algunas de las Guías.
- Evaluación final (40%), consistente en una prueba global individual final a realizar en las convocatorias oficiales establecidas al efecto por la Universidad.

## 4. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

### 4.1. CONCLUSIONES

Como conclusiones de la experiencia en red, reseñamos los principales aspectos negativos y positivos encontrados en el trabajo.

Respecto a los *aspectos negativos relativos al trabajo en red*, probablemente, el primer dificultador fue el que se tratara de una red que no nació espontáneamente sino que surgió como continuidad de una experiencia en aplicación en Primer curso, que fue sugerida al profesorado de Segundo. Además, se trataba de un proyecto institucional cuya puesta en práctica fue acordada por unanimidad en la Junta de la Escuela de Trabajo Social. Este hecho marcó el nacimiento y desarrollo de la Red en cuanto al grado de motivación e implicación de los miembros individuales de la misma.

Además, hubo resistencias al trabajo colaborativo y a la adopción de los criterios acordados en la misma, por parte de sus miembros. Este bajo compromiso se manifestó en que una parte de los participantes faltara de forma reiterada a las reuniones convocadas por la Red y no elaborara los materiales previamente acordados.

La escasa asistencia a las reuniones puede ser explicada, además de por el grado de motivación hacia la tarea común, por la diferente disponibilidad horaria de los participantes, por tratarse de profesorado asociado, profesorado que además tiene responsabilidades institucionales en la Universidad, etc.

También hay que señalar las dificultades encontradas para la consolidación del grupo como tal, por las altas y bajas habidas en los participantes en la Red a lo largo del curso y en diferentes momentos de éste.

Otro de los dificultadores iniciales fue el desconocimiento del proceso y método a utilizar para adaptar y aplicar de forma concreta los acuerdos de Bolo-

nia para la convergencia educativa europea en educación superior a las diferentes asignaturas. La falta de experiencias consolidadas en este línea influyó en ello.

También un dificultador importante fue la percepción de si el proyecto de Segundo curso iba a ser viable o no, condicionado en parte por los apoyos institucionales que se recibieran desde la Universidad, teniendo como referente los obstáculos encontrados en la Red de Primer curso.

En relación con los *aspectos negativos del trabajo individual o conjunto previo al trabajo en red*, los participantes de la red señalan los siguientes

- La dificultad de coordinación de las Guías docentes entre profesores que impartían una misma asignatura.
- El diferente de compromiso en el trabajo común de los profesores de una misma asignatura.
- El cambio de las responsabilidades docentes de parte de los miembros por las modificaciones habidas en el Plan de Ordenación Académica (P.O.D.) y, por tanto, en la carga y contenido docente de los participantes en la red.
- La ausencia de referencias concretas por asignaturas para la adaptación y aplicación de los créditos tradicionales a los créditos ECTS.
- Dificultad para encontrar espacios de trabajo conjunto entre profesores de una misma asignatura, por la diferente disponibilidad horaria de éstos.
- Dificultad para consensuar diferentes soluciones propuestas por los miembros de la red para resolver aspectos concretos de la aplicación de los créditos ECTS a las nuevas Guías docentes.

En relación con los *aspectos positivos del trabajo en red*, a pesar de las dificultades que tuvo el trabajo colaborativo en red, éste aportó unos criterios comunes entre las diferentes asignaturas para el desarrollo de la docencia en el nuevo curso 2004-2005. Estos criterios afectaban no sólo a los aspectos más generales relativos al enfoque de la docencia, sino también al desarrollo operativo de ésta.

Asimismo, fue un aspecto a valorar positivamente la coordinación de los contenidos de diferentes asignaturas impartidas en el Segundo curso. También esta coordinación de contenidos se produjo entre profesores que impartían una misma asignatura.

Los debates habidos en la red y la lectura de los materiales de referencia permitió aclarar las dudas de los participantes acerca de los criterios de convergencia educativa que había que aplicar a las Guías docentes.

Como de los errores se aprende, hoy se está en disposición de adoptar un nuevo enfoque para organizar el trabajo de redes futuras y para poner en práctica las Guías docentes durante el curso 2004-2005.

Respecto a los *aspectos positivos del trabajo individual o conjunto previo al trabajo en red*, los miembros de la red señalaron los que siguen:

- El cambio en la mentalidad del profesorado respecto a la docencia, que

supone adoptar una mentalidad y una metodología distintas de las aplicadas hasta el momento.

- El reorientar el enfoque de las programaciones docentes, planteándolas desde la perspectiva del estudiante y no sólo del docente, teniendo en cuenta las diferentes actividades a realizar tanto por uno como por otro. También estas nuevas Guías docentes se han reelaborado pensando no sólo en los contenidos (saber) que ha de aprender el estudiante, sino también las competencias (saber hacer) y las actitudes (saber ser) que ha de desarrollar.
- El poder garantizar unos mismos contenidos y metodología al alumnado, con independencia del número de profesores que impartiera la asignatura.
- El apoyo prestado por el Instituto de Ciencias de la Educación (la realización de los cursos complementarios propuestos por el ICE, las consultas realizadas a sus asesores, etc.).
- El trabajo en equipo con los compañeros de la asignatura. En estas reuniones con los compañeros de la asignatura se ha hecho posible la confección de una Guía docente de la asignatura conforme con los créditos ECTS.
- La previsión detallada en la Guía docente de los contenidos y las actividades a realizar en la asignatura. En algunas de ellas, incluso calendarizadas con arreglo a las fechas y horarios del nuevo año académico 2004-2005.
- El haber realizado las Guías docentes nos permite contar con una visión realista de la aplicación de los criterios de convergencia.
- El sentir que se va abriendo camino y el papel de pioneros.

#### **4.2. PROPUESTAS**

Creemos que la reflexión sobre una experiencia vivida bien puede completarse con la formulación de algunas propuestas que, en nuestra opinión, contribuyan a mejoras futuras.

Las redes que aplican proyectos ECTS de titulación consideramos que deben recibir un tratamiento peculiar. Así, en este sentido, sería conveniente que el I.C.E. planificara y temporalizara sus estrategias de apoyo a las mismas conjuntamente con las propias redes. Como propuestas concretas a este respecto, podríamos señalar las siguientes:

- Asistencia de una persona asesora del I.C.E. a la reunión de Red, al menos una vez al trimestre.
- Al menos una vez al trimestre, seguimiento del trabajo realizado en la Red en una de las sesiones de trabajo de ésta.
- Diseño y calendarización conjunta de las estrategias formativas necesarias para el desarrollo del trabajo en Red a lo largo del curso.

Por otro lado, la carga de trabajo del profesorado implicado en la implanta-

ción de proyectos ECTS de titulación debería estar computada en la carga docente de éstos, dado el sobreesfuerzo que supone la implantación de proyectos de innovación educativa que modifican los sistemas de enseñanza-aprendizaje y los sistemas de evaluación.

Por último, es necesario destacar la necesidad de que las redes de proyectos ECTS de titulación cuenten con el refuerzo adecuado de personal de apoyo para tareas, sobre todo, de naturaleza administrativa.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

MARTINEZ ROMAN, M.A. *et al.* (2003). “Proyecto Piloto de Enseñanza-Aprendizaje para la adaptación progresiva de la Diplomatura en Trabajo Social a las Directrices Europeas de Educación Superior (Fase 1)”. En M.A. MARTÍNEZ RUIZ y V. CARRASCO EMBUENA (Eds.), *Investigar colaborativamente en docencia universitaria*. Alicante: Instituto de Ciencias de la Educación y Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad (Universidad de Alicante).

MARTINEZ ROMAN, M.A. *et al.* (2004):

- a) “Experiencia en red de diseño de un proyecto experimental de enseñanza-aprendizaje para la adaptación progresiva de la Diplomatura en Trabajo Social a las directrices europeas de educación superior”. Comunicación presentada en las *II Jornadas de Investigación en Docencia Universitaria*. ICE-Universidad de Alicante, febrero 2004.
- b) “Docencia de calidad en Trabajo Social: la investigación en red como medio para afrontar los problemas educativos”. En M.A. MARTÍNEZ (Ed.), *Investigar en Docencia Universitaria. Redes de colaboración para el aprendizaje*. Alicante: ICE/Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad (Universidad de Alicante)/ Ed.Marfil. pp. 55-77.
- c) “Diseño de un proyecto experimental de enseñanza-aprendizaje para la adaptación progresiva de la Diplomatura en Trabajo Social a las Directrices Europeas de Educación Superior”. En G. BERNABEU PASTOR y N. SAULEDA PARÉS (Eds.), *Espacios de investigación en la profesionalización docente universitaria (II)*. Alicante: Instituto de Ciencias de la Educación y Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad (Universidad de Alicante). pp. 217-240.

MIRA-PERCEVAL PASTOR, M<sup>a</sup> T. *et al.* (2004). “REDCATS Segundo curso”. En J.G. BERNABEU PASTOR y N. SAULEDA PARÉS (Eds.), *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alicante: Instituto de Ciencias de la Educación y Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad (Universidad de Alicante).

## ANEXO: DOCUMENTACIÓN BÁSICA REVISADA

### DOCUMENTOS BÁSICOS DE ÁMBITO EUROPEO

- *Encuentro Berlín: Realising the European Higher Education Area. Comunicado de la Conferencia de Ministros de Educación Superior*. Berlín, 19 de septiembre de 2003.  
Página web:  
<http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/Communique1.pdf>
- *Declaración de la Sorbona* (Mayo 1998).  
Página web:  
[http://www.eees.ua.es/documentos/declaracion\\_sorbona.htm](http://www.eees.ua.es/documentos/declaracion_sorbona.htm)
- *Declaración de Bolonia* (Junio 1999).  
Página web:  
[http://www.eees.ua.es/documentos/declaracion\\_bolonia.htm](http://www.eees.ua.es/documentos/declaracion_bolonia.htm)
- *Declaración de Praga* (Mayo 2001).  
Página web:  
[http://www.eees.ua.es/documentos/declaracion\\_praga.htm](http://www.eees.ua.es/documentos/declaracion_praga.htm)

### DOCUMENTOS BÁSICOS DE ÁMBITO NACIONAL

- *Declaración de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) sobre el Espacio Europeo de Educación Superior* (Madrid, 6 de octubre de 2003).  
Página web:  
<http://www.crue.org/espaeuro/declaracionAG6102003.pdf>
- *Declaración de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) sobre el Espacio Europeo de Educación Superior* (Santander, 12 de septiembre de 2003).  
Página web:  
[http://www.crue.org/pdf/EspacioEU\\_Santander.pdf](http://www.crue.org/pdf/EspacioEU_Santander.pdf)
- MECD (2003), *Documento-Marco: La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.  
Página web:  
[http://www.eees.ua.es/conferencias/Documento-Marco\\_10\\_Febrero.doc](http://www.eees.ua.es/conferencias/Documento-Marco_10_Febrero.doc)
- *Declaración de Bologna. Adaptación del sistema universitario español a las directrices que marca esta Declaración*.  
Página web:  
<http://www.crue.org/apadsisuniv.htm>
- *La Declaración de Bologna y su repercusión en la estructura de las titulaciones en España*. Acuerdo de la Asamblea General de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (8 de julio de 2002).

Página web:

<http://www.crue.org/espaeuro/encuentros/17-072002.htm>

### **SISTEMA EUROPEO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS ECTS**

- *Real Decreto 1125/2003 del Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte 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* (B.O.E. N° 224 de 18 de septiembre de 2004).

Página web:

<http://www.boe.es/boe/dias/2003-09-18/pdfs/A34355-34356.pdf>

- *Credit Accumulation and Transfer Systems* (Leiria, Portugal – Noviembre 2000).

Página web:

[http://www.eees.ua.es/ects/credit\\_accumulation.htm](http://www.eees.ua.es/ects/credit_accumulation.htm)

- EUROPEAN COMMISSION (2004), *ECTS - European Credit Transfer And Accumulation System. Users' Guide*. Bruselas: Comisión Europea.

Página web:

[http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/usersg\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/usersg_en.html)

- PAGANI, R. (2002). *Informe técnico: El crédito europeo y el sistema educativo español*. Grupo técnico nacional de expertos.

Página web:

<http://www.eees.ua.es/ects/credito%20europeo.pdf>

- DE LAVIGNE, R. (2003). *Créditos ECTS y métodos para su asignación*. ANECA.

Página web:

[http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/doc\\_conv\\_gral1.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/doc_conv_gral1.pdf)

- ANECA (2003). *Programa de Convergencia Europea. El crédito europeo*. Madrid: ANECA.

### **OTROS DOCUMENTOS**

- Modelo Guía Docente (ICE – Universidad de Alicante)
- Memorias de la Red REDCATS de 1er. Curso de la Diplomatura de Trabajo Social (2002 y 2003).



### **3.7. DISEÑO DE UNA GUÍA DOCENTE PARA LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DISCRETA DEL PRIMER CURSO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA ADAPTADA AL SISTEMA DE CRÉDITOS ECTS**

J. Arnal García; R. Bernabeu Rico; J. J. Gomis Castelló; V. Migallón Gomis;  
J. Penadés Martínez; S. Ramon

*Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

Este artículo se enmarca dentro del proyecto: Implantación del sistema de créditos ECTS en las asignaturas de primer curso de Ingeniería Informática, que forma parte del programa de formación y de investigación docente en redes 2004 del ICE de la Universidad de Alicante. En particular, este trabajo se centra en una de las asignaturas de primer curso de Ingeniería Informática: Matemática Discreta, y el objetivo principal es la preparación del marco y la propuesta de enseñanza-aprendizaje para adaptar dicha asignatura a las directrices europeas de educación superior para su posterior puesta en marcha como proyecto piloto en el curso 2004-2005. El resultado ha sido la elaboración de la guía docente de la asignatura Matemática Discreta adaptada a los créditos ECTS y la preparación de todo el material y documentación necesarios para llevar a cabo este proyecto piloto con grandes esperanzas de éxito.

## 1. INTRODUCCIÓN

La construcción de un espacio europeo común de educación superior se inició en la Universidad de la Sorbona, en 1998, y se consolidó un año más tarde con la declaración de Bolonia. En esta declaración se sientan las bases para la construcción de un “Espacio Europeo de Enseñanza Superior”, organizado conforme a ciertos principios (calidad, movilidad, diversidad, competitividad y orientación), orientado hacia la consecución entre otros de dos objetivos estratégicos: el incremento del empleo en la Unión Europea y la conversión del sistema europeo de formación superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo. Son seis los objetivos recogidos en la declaración de Bolonia:

- La adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones, mediante la implantación, entre otras cosas, de un suplemento al diploma.
- La adopción de un sistema basado, fundamentalmente, en dos ciclos principales, pregrado y grado. El título otorgado al terminar el primer ciclo tendrá que tener un valor específico en el mercado de trabajo europeo. El segundo ciclo llevará a la obtención de un máster y/o doctorado como ocurre en muchos estados europeos.
- El establecimiento de un sistema de créditos, como el sistema ECTS (European Credit Transfer System).
- La promoción de la cooperación europea para asegurar un nivel de calidad para el desarrollo de criterios y metodologías comparables.
- La promoción de una necesaria dimensión europea en la educación superior con particular énfasis en el desarrollo curricular.
- La promoción de la movilidad y remoción de obstáculos para el ejercicio libre de la misma por los estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de enseñanza superior europea.

Todos estos objetivos están siendo discutidos, a distintos niveles, en la mayoría de los estados de la Unión Europea, tratando de llegar a la deseada convergencia, en el horizonte del año 2010.

Las instituciones educativas de los países comunitarios han respondido al reto tecnológico de estos últimos años con procesos de reforma de la enseñanza superior. Concretamente, en el ámbito español cabe destacar las directrices generales señaladas en el Documento Marco elaborado en febrero de 2003 por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte “La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior”. En la creación del Espacio Europeo de Educación Superior el sistema ECTS es un elemento crucial. Este sistema de créditos se basa en la carga de trabajo del estudiante necesaria para la consecución de los objetivos de un programa y dichos objetivos se deben especificar preferiblemente en términos de los resultados del aprendizaje y de las competencias que se han de adquirir. Una de las características

esenciales es que la carga de trabajo de un estudiante a tiempo completo durante un curso académico corresponde a 60 créditos ECTS, representando un crédito de 25 a 30 horas de trabajo, refiriéndose con dicha carga al tiempo teórico en el que se puede esperar que un estudiante medio obtenga los resultados del aprendizaje requeridos, incluyendo todas las actividades realizadas.

Atendiendo a esto, el objetivo primordial de este trabajo ha sido la elaboración de la guía docente de la asignatura Matemática Discreta de la titulación de Ingeniería Informática adaptada a la nueva concepción ECTS. En dicha guía se plantea un modelo educativo centrado en el aprendizaje de los estudiantes y no únicamente en la docencia de los profesores, que pretende implantarse como experiencia piloto en la asignatura Matemática Discreta de Ingeniería Informática en el curso 2004-2005.

## 2. MÉTODO

A la hora de plantear la propuesta docente que nos ocupa, los autores de este artículo hemos realizado diferentes tareas que resumimos a continuación. En primer lugar se realizaron una serie de reuniones entre los responsables de las distintas subredes del proyecto: Implantación del sistema de créditos ECTS en las asignaturas de primer curso de Ingeniería Informática. Cada una de estas subredes está relacionada con una de las asignaturas de dicho curso. En estas reuniones se analizó la situación actual de cada una de las asignaturas desde la perspectiva que introducen los ECTS. Particularizando, para la asignatura Matemática Discreta, diremos que dicha asignatura es troncal y se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso de las tres titulaciones de informática. Actualmente tiene asignados seis créditos, divididos en tres créditos teóricos impartidos en las aulas y tres créditos prácticos impartidos en los laboratorios. Con el fin de converger a los créditos ECTS e intentar guiar al alumno en el proceso de aprendizaje se planteó la siguiente estructura de créditos, similar para todas las asignaturas de primero.

- **Créditos teóricos:** estos créditos se refieren a los créditos correspondientes a la explicación por parte del profesor del temario de la asignatura, incluyendo los distintos procesos algorítmicos y problemas relacionados y el posterior estudio por parte del alumnado. Cada crédito teórico corresponderá con 10 horas presenciales y 17,5 horas no presenciales de trabajo individual del alumno.
- **Créditos prácticos:** estos créditos se refieren a créditos relacionados con las prácticas de laboratorio. Cada crédito práctico corresponderá con 10 horas presenciales en las que dispondrán del apoyo del profesorado para realizar la práctica y 20 horas no presenciales dedicadas al trabajo personal.
- **Créditos para actividades en grupos pequeños:** estos créditos se refieren a las distintas actividades que se programen para realizar en grupo. Cada crédito

de actividades en grupos pequeños corresponderá con 10 horas presenciales en las que dispondrán del apoyo del profesorado y 2,5 horas no presenciales dedicadas a la lectura previa de la actividad y posterior revisión de la corrección.

Por otra parte, en estas reuniones se identificaron los distintos perfiles profesionales de Ingeniería Informática asociados al correspondiente plan de estudios de la Universidad de Alicante, para poder extraer las competencias de cada asignatura atendiendo a los diferentes perfiles. Dichos perfiles fueron elaborados en base al Career Space ([www.career-space.com](http://www.career-space.com)). El consorcio Career Space está formado por las principales empresas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) de la Unión Europea y nació con el objetivo de crear un marco que sirviese a las instituciones académicas y a las administraciones públicas para definir titulaciones y planes de estudio que atendiesen a las necesidades reales de las capacidades profesionales.

Paralelamente se asistió a diferentes cursos del ICE, programados específicamente para estas subredes, para orientarnos sobre la elaboración de las guías docentes y cómo valorar el volumen de trabajo del alumnado. Esto nos permitió plantear un modelo general de guía docente que cada subred adaptaría a las características propias de su asignatura. Además, se elaboraron unas encuestas para valorar el volumen de trabajo del alumnado actualmente, es decir, en este curso académico en el que todavía no se ha puesto en marcha el proyecto piloto. Esto nos permitirá estudiar las relaciones existentes entre las horas dedicadas al estudio y la nota obtenida al final en la asignatura, así como otros aspectos que previsiblemente nos ayudarán a poner en marcha este proyecto de forma realista e intentando orientar continuamente al alumnado para optimizar no sólo la cantidad de horas dedicadas al estudio sino la calidad de dicho trabajo.

Después de estas primeras reuniones de la red general, la subred relacionada con la asignatura Matemática Discreta se planteó las siguientes tareas:

- Búsqueda y análisis de las recomendaciones curriculares sobre Ingeniería Informática publicadas por instituciones de reconocido prestigio, tales como las de la ACM (Association for Computing Machinery) y el IEEE (Institute for Electrical and Electronic Engineers).
- Análisis de la situación actual de la asignatura Matemática Discreta en las distintas universidades españolas y en varias universidades extranjeras. El análisis se realizó con la ayuda de los planes de estudio de una muestra de 22 universidades españolas y 8 universidades de reconocido prestigio europeas y americanas. La mayoría de los planes de estudio se obtuvieron a través de Internet y otros mediante petición a la secretaría del departamento correspondiente.
- Análisis de las Directrices Generales Propias de la titulación de Ingeniería Informática (Real decreto 1460/1990, de 26 de octubre, BOE 1990) y del

actual plan de estudios de la Universidad de Alicante, estudiando las posibles interrelaciones entre asignaturas.

- Revisión y adaptación de la asignatura Matemática Discreta a los nuevos criterios de convergencia.
- Elaboración de la encuesta de valoración del esfuerzo de los alumnos previa a la puesta en marcha del proyecto piloto en la asignatura Matemática Discreta.
- Diseño del plan experimental de enseñanza-aprendizaje para llevar a cabo el proyecto piloto en la asignatura Matemática Discreta.
- Elaboración del material y documentación necesaria para llevar a cabo con garantías de éxito el proyecto piloto en la asignatura Matemática Discreta.
- Elaboración de encuestas cualitativas y cuantitativas de la asignatura Matemática Discreta para valorar la eficiencia y la calidad del proyecto piloto una vez implantado y estudiar su viabilidad y posibles mejoras a tener en cuenta en el diseño final adaptado a los créditos ECTS.

## GUÍA DOCENTE ECTS DE MATEMÁTICA DISCRETA

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Matemática Discreta
<b>Código:</b>	9170
<b>Tipo de asignatura:</b>	Troncal
<b>Nivel:</b>	Primer ciclo
<b>Curso</b>	Primero
<b>Semestral/Cuatrimestral:</b>	Cuatrimestral
<b>Número de créditos:</b>	6

### 1.-CONTEXTUALIZACIÓN

#### 1.1.- PERFIL DE LOS CRÉDITOS DE LA MATERIA, ADECUACIÓN AL PERFIL PROFESIONAL Y ACADÉMICO DE LA TITULACIÓN

A la hora de elaborar la propuesta docente que nos ocupa, se ha de tener en cuenta cuál ha sido la evolución de las distintas recomendaciones curriculares de informática publicadas por instituciones de prestigio internacional, desde las propuestas iniciales de la ACM (Association for Computing Machinery, 1968) y el IEEE (Institute for Electrical and Electronic Engineers, 1977), donde por primera vez se intenta dar un carácter autónomo a la informática hasta las tendencias actuales recogidas en el Computing Curricula 2001 (IEEE-CS y ACM, 2001), realizado conjuntamente por el IEEE y la ACM.

Analizando dichas recomendaciones se observa que, si bien todos los informes respecto a las materias que debe cursar un ingeniero informático no son iguales, y algunos muy distintos en su filosofía y concepción, en lo que respecta a las matemáticas, todos coinciden en un mismo punto: la selección de las matemáticas necesarias para el ingeniero informático ha sufrido un proceso de redireccionamiento hacia las estructuras discretas. Así, aunque no existe total coincidencia en el papel que debe jugar la matemática tradicional, todos coinciden en resaltar la importancia que en ciencia de la computación tienen las estructuras discretas. En ese sentido, podríamos decir que las estructuras discretas son las matemáticas de la informática, aunque no las únicas. Otra característica común en las actuales propuestas curriculares es la insistencia en el hecho de que los temas relacionados con las estructuras discretas deben ser tratados tempranamente en el currículo debido a que son necesarios para otras materias básicas de los ingenieros informáticos. Tal y como se refleja en el Computing Curricula 2001 (IEEE-CS y ACM, 2001), conforme el campo de la informática madura, las técnicas para analizar los problemas prácticos son más sofisticadas. Para entender las técnicas computacionales del futuro, los estudiantes de hoy necesitan una base fuerte en las estructuras discretas. Los temas que en dicho currículo se consideran esenciales dentro del área de estructuras discretas y que deben formar parte del núcleo de unos estudios de Ingeniería Informática son: teoría de

conjuntos, lógica básica, técnicas de demostración, fundamentos de conteo, aritmética entera y modular, grafos, árboles y probabilidad discreta. Queremos indicar que cuando se habla de temas esenciales nos referimos a que aunque pocos ingenieros informáticos trabajarán principalmente en estructuras discretas, prácticamente cualquier perfil de un ingeniero informático requiere la habilidad de trabajar con dichos conceptos relacionados con las estructuras discretas.

Por otra parte, si nos situamos en el contexto español debemos observar primero cuáles son las directrices generales propias de la titulación de Ingeniería Informática (Real decreto 1460/1990, de 26 de octubre, BOE 1990). En dicha titulación aparece como materia troncal de obligatoria inclusión en todos los planes de estudio, la materia “Fundamentos matemáticos de la informática”, cuyos contenidos son: álgebra, análisis, matemática discreta y métodos numéricos, y asociados a ellos, 18 créditos troncales.

Siguiendo necesariamente estas directrices propias, las distintas universidades españolas han distribuido los contenidos de la matemática discreta en varias asignaturas cuyo nombre varía de unas a otras universidades pero -cómo se ha podido constatar en el análisis de los planes de estudio de informática de una muestra de 22 universidades españolas- sus contenidos van en total concordancia con las recomendaciones del Computing Curricula 2001. Respecto a las universidades extranjeras se ha analizado una muestra de 8 universidades americanas y europeas de reconocido prestigio (las universidades de California, Massachussets, Princenton, Stanford y Tennessee en EEUU, las universidades de Manchester y Sheffield en el Reino Unido y la universidad de Stuttgart en Alemania). De dicho análisis se deduce que no existen grandes diferencias entre los contenidos de las asignaturas relacionadas con las estructuras discretas impartidos en dichas universidades extranjeras y en las universidades españolas, señalando como punto principal la similitud de sus contenidos con las directrices marcadas en el Computing Curricula 2001 (IEEE-CS y ACM, 2001).

En los planes de estudio de Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante, la asignatura Matemática Discreta pretende cubrir parte de las necesidades, sobre estructuras discretas, del futuro ingeniero informático relacionadas con la teoría de grafos, la aritmética entera y modular, y la combinatoria, ya que éstos son sus descriptores y además el resto de contenidos relacionados con las estructuras discretas necesarios para un ingeniero informático son cubiertos en otras asignaturas, concretamente en Lógica Computacional, Álgebra y Estadística.

La teoría de grafos se ha convertido en una valiosa herramienta para la informática. Esto ha sido debido a dos razones principalmente, una porque nos sirve de ayuda para la representación y conocimiento de las estructuras de informática y otra porque favorece la aplicación de la informática a otros campos. Los conceptos de teoría de grafos, además de utilizarse en algoritmia y en bases de datos, se usan también en redes, sistemas operativos, compiladores, análisis de imáge-

nes y reconocimiento del habla. Sin pretender ser exhaustivos, presentamos, a continuación, algunas de las aplicaciones de la teoría de grafos a la informática:

- Los árboles se emplean en el estudio de circuitos, sistemas de bases de datos, gramáticas libres de contexto, etc., para representar las relaciones que aparecen; esto es muy importante, por ejemplo, en la teoría de lenguajes, en las estructuras de información y en bases de datos.
- Encaminamiento de paquetes por routers: consideremos, por ejemplo, una red telefónica. Debido a efectos de congestión y retrasos en las conexiones, un mensaje puede tardar una cierta cantidad de tiempo en atravesar cada línea. El objetivo de encontrar el camino de coste mínimo en cada momento constituye un problema de grafos.
- Sistemas de información geográficos: la extracción de características curvilíneas de imágenes se puede realizar usando técnicas de minimización de caminos en un grafo cuya matriz de pesos corresponde con la matriz de píxeles de la imagen. Esta técnica presenta un gran ahorro de costes frente a las herramientas existentes actualmente en el mercado que usan métodos de vectorización.
- Caminos mínimos en grafos usando XML y parsers de Java: el concepto de camino es una secuencia de operadores y conectores. Un operador será cualquier unidad de proceso de información realizando un algoritmo específico (convertidores digitales, de formato, etc.) y un conector cualquier mecanismo a través del cual los operadores se comunican entre sí. Dado un conjunto de descripciones de operadores y conectores y unos parámetros de optimización (que el usuario queda encargado de introducir) y una serie de requisitos, el sistema se encarga de encontrar un camino óptimo desde una entrada establecida hacia un tipo de salida, aplicando transformaciones específicas en el menor tiempo posible.
- Reconocimiento del habla: un problema que se trata con teoría de grafos es la distinción de palabras que suenan de manera similar. Se construye un grafo cuyos vértices corresponden a palabras posibles y cuyos arcos unan palabras que puedan ir colocadas una al lado de la otra. Si el peso del arco corresponde a la probabilidad de que estén así colocadas, el camino más corto será la mejor interpretación de la frase.
- Modelado de sistemas de carreteras mediante grafos: un mapa de carreteras se puede representar mediante un grafo en el cual los vértices son los pueblos y las aristas representan las carreteras que unen estos pueblos. Una herramienta de uso frecuente por parte de quienes hacen diseños urbanísticos y de transportes es la simulación por ordenador de sistemas de tráfico. Los sistemas que se modelan van desde las redes de tráfico nacionales, a las calles de una ciudad, pasando por ciertas zonas urbanas y llegando incluso, al tráfico existente en un cierto puente o cruce de carreteras. Los modelos se utilizan

para poner de manifiesto los puntos conflictivos actuales o futuros y para sugerir y probar cambios propuestos o nuevos sistemas.

- Modelado de redes de computadores: en la representación de una red de computadores mediante un grafo, cada vértice es un dispositivo, tal como un ordenador o un terminal, y cada arista indica un medio de comunicación, tal como una línea telefónica o un cable de comunicación. Los grafos son importantes para modelar estas redes con respecto a su fiabilidad y eficiencia.
- Modelado de la distribución de los procesadores en una máquina paralela: análogamente al modelado de redes de computadores, los grafos permiten representar la distribución de procesadores en una máquina paralela. Los procesadores que forman parte de un sistema de computación con más de un procesador trabajan cooperativamente y de una forma concurrente. Topológicamente, la situación de cada procesador en relación con los demás del sistema se representa mediante un grafo de conexiones. Los vértices del grafo representan la ubicación de los procesadores y las aristas la red de interconexión entre los mismos.
- Grafos de llamada: hay muchos programas que constan de módulos que invocan unos a otros. Los grafos de llamadas representan los módulos mediante vértices y los arcos indican qué módulos invocan a otros. Cuando un módulo invoca a otro, tiene que haber una comunicación entre esos módulos a través de una interfaz. La interfaz suele ser una lista de parámetros. Algunos investigadores han intentado evaluar la calidad global de los programas mediante el modelado del programa, a través de un grafo de llamadas extendido, que muestra las interfaces de los módulos.
- Generación de casos de prueba de un algoritmo: en varias aplicaciones de la ciencia de la computación, es conveniente modelar o representar los algoritmos o programas de computador mediante grafos. Un ejemplo de este tipo de aplicación es el que surge en el contexto de la generación de casos de prueba para un módulo de algún programa. Se llega a estas pruebas mediante el análisis de la estructura de un módulo de programa en lo tocante al flujo de control. El flujo de control de un módulo se modela mediante un grafo de flujo. Cada vértice del grafo de flujo representa una o más sentencias de procedimientos. Los arcos del grafo de flujo representan el flujo de control. Un enfoque de las comprobaciones de control consiste en utilizar un módulo para generar un conjunto de caminos independientes que deban ser ejecutados para asegurarse que todas las sentencias (y todas las ramificaciones) se hayan ejecutado al menos una vez.
- Planificación de proyectos: un grafo dirigido es una forma natural de describir, representar y analizar proyectos complejos que consten de muchas actividades relacionadas entre sí. Estos proyectos pueden ser urbanísticos o informáticos, pero también de cualquier otra índole.

Los enteros y la aritmética modular juegan un papel bastante importante en la informática. Concretamente:

- El diseño de procesadores aritméticos es objeto de estudio en las arquitecturas de los computadores.
- La teoría de números se aplica también en criptografía, tema que actualmente está suscitando gran interés, en especial porque el crecimiento de la red Internet está muy condicionado a la seguridad de las transmisiones.
- Una aplicación importante de las congruencias es su utilización para asignar localizaciones de memoria de un computador a los datos o registros que componen un fichero.
- Otra utilidad importante de las congruencias es la generación de números aleatorios en un ordenador, los cuales son a menudo necesarios en modelos de simulación llevados a cabo mediante ordenador. Dado que los números generados mediante procedimientos sistemáticos no son completamente aleatorios, reciben el nombre de números pseudo aleatorios. El procedimiento más común para generar tales números es el conocido como el método de congruencia lineal.

Aunque las aplicaciones de la combinatoria son muy amplias, aquí mencionaremos una de ellas que por sí sola justifica su inclusión en un currículo de informática. Ésta es el estudio de la eficiencia de los algoritmos atendiendo al número de pasos elementales que realiza o al espacio de memoria utilizado en su ejecución. En ambos casos la combinatoria proporciona las técnicas apropiadas para valorar estas medidas en función del tamaño de las entradas del algoritmo y por tanto para poder determinar su complejidad. A este respecto, hay que indicar que las funciones generadoras proporcionan técnicas avanzadas de conteo o enumeración.

De todo lo expuesto se deduce que, aunque los tópicos relacionados con esta asignatura van a ser básicos en la formación de cualquier ingeniero informático, sea cual sea su perfil académico y su futuro perfil profesional, toman especial relevancia en los siguientes perfiles, englobados a su vez en tres perfiles profesionales globales:

◇ Perfil profesional de desarrollo de software:

- Desarrollo de software y aplicaciones: para el diseño de software es esencial saber analizar las distintas rutinas y módulos en términos de eficiencia y correcto funcionamiento. La teoría de grafos y la combinatoria proporcionan técnicas adecuadas para dicho análisis.
- Arquitectura y diseño de software: entre las capacidades profesionales técnicas de este perfil se encuentran las matemáticas. En particular, en el diseño de software para permitir y controlar el uso de redes informáticas y en los sistemas de gestión de bases de datos es muy útil tener una buena base en matemática discreta.

- Diseño multimedia: entre las capacidades profesionales técnicas se encuentra la ingeniería del software y la programación informática, las cuales requieren de conocimientos relacionados con la teoría de grafos y la combinatoria con el fin de diseñar un producto multimedia competitivo.
  - ◊ Perfil profesional de sistemas y redes:
- Ingeniería de comunicación de datos: en dicho perfil profesional es esencial tener una base fuerte en modelado de redes y criptografía y por tanto en teoría de grafos y en aritmética entera y modular.
- Diseño de redes de comunicación: al igual que en el perfil anterior, es esencial una fuerte base en criptografía y modelado de redes.
- Asistencia técnica: en este perfil se debe tener una base fuerte en criptografía.
- Ingeniería de integración y pruebas e implantación y pruebas: en la realización de pruebas para asegurar que el sistema funcione según las especificaciones se usan, entre otras, técnicas relacionadas con teoría de grafos y combinatoria.
  - ◊ Perfil profesional de tecnología de la información:
- Consultoría de empresas de TI: la estrategia empresarial requiere de técnicas de planificación.
- Especialista en sistemas: en dicho perfil es necesaria una base fuerte en matemáticas y análisis estadístico, y en particular la teoría de grafos y la combinatoria van a ser útiles a la hora de realizar y analizar los estudios comparativos para demostrar las capacidades de dichos sistemas.
- Desarrollo de investigación y tecnología: la participación y gestión de proyectos ya sean de pequeña envergadura o proyectos de investigación internacionales, requieren de estrategia y planificación. Algunas de las técnicas de planificación las proporciona la teoría de grafos.
- Dirección de TIC (marketing, proyectos, dirección general): este perfil requiere un conocimiento amplio del resto de áreas tecnológicas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y por tanto también de aquellas que requieren de la matemática discreta.

Esta adecuación de los tópicos relacionados con la asignatura Matemática Discreta a los distintos perfiles profesionales queda resumida en la siguiente tabla:

<b>Perfil titulación. Competencias.</b>	<b>Perfil asignatura. Competencias.</b>
Desarrollo de software y aplicaciones.	Conocimiento y habilidad en el uso de técnicas de conteo.
Arquitectura y diseño de software.	Conocimientos y habilidad para el diseño y la manipulación de grafos.
Diseño multimedia.	Conocimientos y habilidad para el diseño y la manipulación de grafos. Conocimiento y habilidad en el uso de técnicas de conteo.
Ingeniería de comunicación de datos.	Conocimientos y habilidad para el diseño y la manipulación de grafos. Conocimiento básico de los mecanismos de seguridad.
Diseño de redes de comunicación.	Conocimientos y habilidad para el diseño y la manipulación de grafos. Conocimiento básico de los mecanismos de seguridad.
Asistencia técnica.	Conocimiento básico de los mecanismos de seguridad.
Ingeniería de integración y pruebas e implantación y pruebas.	Conocimientos y habilidad para el diseño y la manipulación de grafos. Conocimiento y habilidad en el uso de técnicas de conteo.
Consultoría de empresas de TI.	Conocimiento y habilidad en técnicas de planificación.
Especialista en sistemas.	Conocimientos y habilidad para el diseño y la manipulación de grafos. Conocimiento y habilidad en el uso de técnicas de conteo.
Desarrollo de investigación y tecnología.	Conocimiento y habilidad en técnicas de planificación basadas en la teoría de grafos.
Dirección de TIC.	Conocimientos y habilidad para el diseño y manipulación de grafos. Conocimiento y habilidad en técnicas de planificación. Conocimiento y habilidad en el uso de técnicas de conteo. Conocimiento básico de los mecanismos de seguridad.

## 1.2.- UBICACIÓN Y RELACIONES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura Matemática Discreta forma parte del primer curso de Ingeniería Informática como asignatura troncal que se imparte en el segundo cuatrimestre. Como se ha mencionado anteriormente, los descriptores de dicha asignatura son: aritmética entera y modular, combinatoria y grafos. Dicha asignatura tiene una relación clara y estrecha con varias asignaturas de primer curso donde se imparten conceptos relacionados con las estructuras discretas y cuyo entendimiento, por lo menos a nivel básico, es necesario para abordar con éxito la materia que nos ocupa. Concretamente dichas asignaturas son:

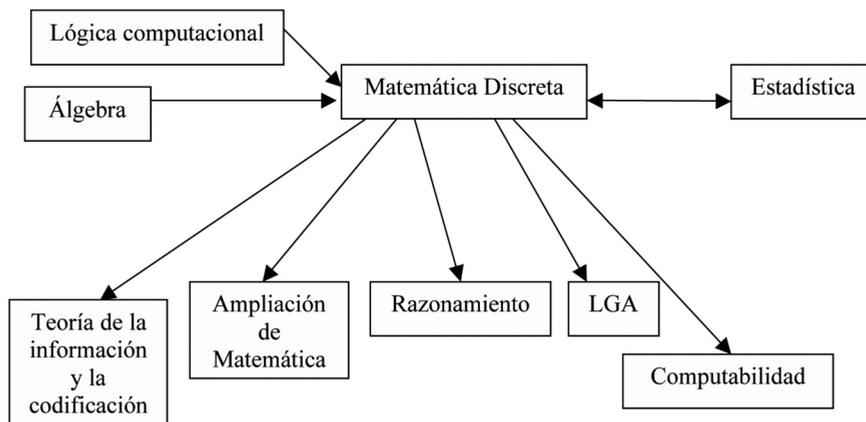
- **Lógica Computacional:** forma parte del primer cuatrimestre del primer curso de Ingeniería Informática como asignatura obligatoria. Entre sus descriptores se encuentran, lógica de primer orden (sintaxis y semántica) y sistemas de deducción que son básicos en cualquier razonamiento formal, propio de cualquier asignatura con gran componente matemática.
- **Álgebra:** forma parte del primer cuatrimestre del primer curso de Ingeniería Informática como asignatura troncal. Dentro de sus descriptores aparecen ciertas materias relacionadas con la matemática discreta como son la teoría

de conjuntos y las estructuras algebraicas, básicas para el entendimiento de la asignatura.

- Estadística: forma parte del segundo cuatrimestre del primer curso de Ingeniería Informática como asignatura troncal. Los descriptores de dicha asignatura son: estadística descriptiva, probabilidades, métodos estadísticos aplicados. Las técnicas básicas de conteo tratadas aquí son de utilidad para el entendimiento del bloque de combinatoria de la asignatura Matemática Discreta.

Además de estas relaciones, en cursos más avanzados existen otras asignaturas que entre sus tópicos incluyen temas más avanzados relacionados con las estructuras discretas:

- Ampliación de Matemática Discreta: se ofrece como asignatura optativa para Ingeniería Informática. Los descriptores de dicha asignatura son: algoritmos, eficiencia y comparación, grafos, redes y flujos y técnicas de codificación numérica. Esta asignatura tiene como prerrequisito la asignatura Matemática Discreta impartida en primero.
- Razonamiento: se ofrece como asignatura optativa para Ingeniería Informática. Los descriptores de dicha asignatura son: métodos de razonamiento artificial, razonamiento condicional, razonamiento con incertidumbre y razonamiento temporal. Esta asignatura tiene como prerrequisito la asignatura Lógica Computacional impartida en primero.
- Lenguajes, Gramáticas y Autómatas (LGA): es una asignatura troncal de segundo curso de la titulación de Ingeniería Informática. Los descriptores de dicha asignatura son: máquinas secuenciales y autómatas finitos, gramáticas y lenguajes formales, y redes neuronales.
- Computabilidad: forma parte del segundo curso de Ingeniería Informática como asignatura troncal. Los descriptores de dicha asignatura son: máquinas de Turing y funciones recursivas.
- Teoría de la Información y la Codificación: asignatura que puede ser elegida de forma opcional en la titulación de Ingeniería Informática. Los descriptores de dicha asignatura son: entropía y canales de comunicación, teorema de Shannon, códigos, detección y corrección de errores, códigos algebraicos y criptografía. Esta asignatura tiene como recomendación Matemática Discreta. La siguiente figura resume las relaciones anteriormente descritas:



Por último, debido a la exposición realizada en la sección anterior, a las interrelaciones mencionadas en esta sección, a las interrelaciones entre distintas asignaturas y al perfil de los créditos de la asignatura Matemática Discreta, ésta va a ser útil, aunque en menor medida, en varias asignaturas de la Ingeniería Informática, entre las que se destacan: Bases de Datos I y II, Sistemas Operativos I y II, Diseño y Análisis de Algoritmos, Algoritmia Avanzada, Redes, Ingeniería del Software I y II y Fundamentos de Inteligencia Artificial.

## 2.- OBJETIVOS

### 2.1.- OBJETIVOS GENERALES

#### Objetivos instrumentales generales:

- OI1: Comprender, interpretar, analizar y aplicar los conceptos, métodos y algoritmos relacionados con la teoría de grafos relativos a la accesibilidad, la conectividad, el recorrido de vértices y el de aristas, los árboles y los árboles generadores de mínimo peso y a la obtención de caminos más cortos y caminos críticos en un grafo ponderado.
- OI2: Comprender, interpretar, analizar y aplicar los conceptos, métodos y algoritmos relacionados con la aritmética entera y modular. Entender y analizar su utilidad en la criptografía.
- OI3: Saber analizar y resolver distintos problemas combinatorios utilizando tanto técnicas clásicas de conteo como técnicas más sofisticadas relacionadas con las funciones generadoras.
- OI4: Adquirir aquellos conceptos básicos, resultados y métodos asociados con las estructuras discretas que son correquisitos o prerrequisitos de otras asignaturas.
- OI5: Conocer una gran variedad de aplicaciones de estas materias a temas de informática. Deben notar que aunque el contenido de la materia es matemático muchas de sus aplicaciones se relacionan con la ciencia de la computación.

- OI6: Aplicar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de problemas y prácticas de ordenador.
- OI7: Utilizar con fluidez el software necesario en las prácticas relacionadas con la asignatura.
- OI8: Adquirir y utilizar un buen lenguaje matemático, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso.
- OI9: Conocer y utilizar la terminología usual de la asignatura en castellano y/o en valenciano y conocer dicha terminología en inglés.

Objetivos interpersonales generales:

- OIT1: Destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia, contribuciones al grupo, etc.
- OIT2: Capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional.
- OIT3: Comprometerse de forma ética con el trabajo, con el resto de integrantes del grupo y consigo mismo.

Objetivos sistémicos generales:

- OS1: Capacidad de integrar los conocimientos, métodos, algoritmos y destrezas prácticas de la matemática discreta para resolver situaciones reales relacionadas con la informática y otras disciplinas relacionadas.
- OS2: Desarrollar la madurez matemática, para abordar problemas o cuestiones planteadas, adquiriendo así, destreza en el razonamiento formal y capacidad de abstracción.
- OS3: Reforzar el hábito de plantearse interrogantes; ante un problema deben preguntarse por el número de soluciones, la relación entre ellas, cómo afectarían en las condiciones iniciales alguna modificación, etc.
- OS4: Capacidad de aplicar y relacionar, de forma autónoma, la matemática discreta de forma interdisciplinar.

## **2.2.- COMPETENCIAS**

### **2.2.1.- Competencias instrumentales**

Las competencias instrumentales se han agrupado por bloques temáticos de la asignatura:

#### ***Bloque 1: Introducción a la teoría de grafos***

Habilidades cognitivas:

- CIC1: Comprender la terminología básica de grafos, siendo capaz de, dado un grafo, analizar el tipo de grafo que es.
- CIC2: Comprender y saber analizar en problemas concretos la relación existente entre el grado de los vértices y el número de aristas de un grafo.
- CIC3: Ser capaz de construir tanto la matriz de adyacencia como la de incidencia de un grafo, y de analizarlas para diversos propósitos: cálculo del

grado de los vértices, cálculo del número de cadenas de una longitud dada entre dos vértices, e interpretación de la relación existente entre el grado de los vértices y el número de aristas de un grafo.

- CIC4: Entender el concepto de grafos isomorfos y saber analizar si dos grafos son isomorfos.
- CIC5: Comprender las propiedades básicas tales como la accesibilidad, conectividad y conexión en un grafo y su interpretación cuando una red de telecomunicaciones es modelada mediante un grafo.
- CIC6: Entender el funcionamiento del algoritmo de Warshall para el cálculo de la matriz de accesibilidad, y a partir de ésta, la matriz de acceso.
- CIC7: Ser capaz de interpretar las matrices de accesibilidad y acceso.
- CIC8: Entender los métodos de cálculo de componentes conexas vistos en clase.
- CIC9: Entender los conceptos de aristas y vértices de corte y su importancia en determinadas aplicaciones informáticas.
- CIC10: Entender los conceptos de camino y tour euleriano y saber analizar si un grafo es euleriano o posee un camino euleriano utilizando la caracterización estudiada en teoría.
- CIC11: Entender los conceptos de camino y ciclo hamiltoniano y comprender las reglas básicas que permiten razonar la existencia o no de caminos y ciclos hamiltonianos. Entender la relación existente entre los ciclos hamiltonianos y los códigos de Gray.
- CIC12: Comprender los conceptos de árbol, árbol generador y árbol enraizado y conocer algunas de sus aplicaciones informáticas.
- CIC13: Ser capaz de sintetizar los resultados teóricos relacionados con los árboles y los grafos en general para identificar si un grafo concreto es árbol.
- CIC14: Saber representar mediante un árbol binario una expresión aritmética y entender el uso de la notación polaca en algunos compiladores, la cual no necesita paréntesis ni convención alguna que especifique el orden de las operaciones.
- CIC15: Entender el concepto de grafo ponderado y el de matriz de pesos como representación computacional de dichos grafos, interpretando su significado.
- CIC16: Comprender los conceptos de caminos más cortos y caminos más largos, y ser capaz de analizar las ecuaciones de Bellman para la obtención de dichos caminos en grafos acíclicos.
- CIC17: Entender y saber utilizar los algoritmos para el cálculo de caminos más cortos, y árboles generadores de mínimo peso.
- CIC18: Saber identificar, a partir de una situación real, el problema de caminos más cortos y analizar cuál de los algoritmos vistos en clase (Dijkstra y Floyd-Warshall) será más conveniente en cada caso.

- CIC19: Saber identificar, a partir de una situación real, el problema de árboles generadores de mínimo peso y analizar cuál de los algoritmos vistos en clase (Kruskal y Prim) será más conveniente en cada caso.

Capacidades metodológicas:

- CIM1: Modelar situaciones reales, especialmente del área de ciencia de la computación mediante la teoría de grafos.
- CIM2: Aplicar el algoritmo de Warshall para el cálculo de la matriz de accesibilidad y manejar la información obtenida para calcular las componentes conexas de un grafo e interpretar su significado.
- CIM3: Dada una situación hipotética relacionada bien con el recorrido de aristas o bien con el recorrido de vértices, se debe ser capaz de modelarla mediante teoría de grafos y discernir de forma razonada entre ambas opciones.
- CIM4: Construir de forma algorítmica, en caso de que existan, caminos y tours eulerianos e interpretar su significado en la situación que nos ocupe.
- CIM5: Ser capaz de manejar las reglas básicas para decidir la existencia o no de caminos y ciclos hamiltonianos, y en determinados casos no muy complejos, aplicar dichas reglas para construir el correspondiente recorrido.
- CIM6: Ser capaz, a partir de una expresión dada en notación polaca directa o inversa, de aplicar los procesos algorítmicos tratados en clase para obtener el árbol enraizado del cual se puede obtener dicha expresión y viceversa.
- CIM7: Ante un problema de secuenciación de actividades, como puede ser un proyecto informático, se ha de ser capaz de manejar la información relativa a tiempos necesarios para realizar cada actividad y los prerrequisitos de cada una de ellas con el fin de aplicar las ecuaciones de Bellman para obtener el tiempo mínimo que se requerirá para la realización de dicho proyecto y decidir qué actividades son críticas en el sentido de que el retraso de alguna de ellas supondrá el retraso del proyecto completo.
- CIM8: Ante una situación real susceptible de ser modelada mediante un grafo ponderado, se ha de ser capaz de interpretar el problema para decidir si se trata de un problema de caminos más cortos o de la obtención de árboles generadores de mínimo peso. Una vez tomada la decisión se ha de tener destreza en la aplicación del algoritmo correspondiente y saber interpretar el resultado en el contexto del problema que nos ocupe.

Destrezas tecnológicas:

- CIT1: Manejar con fluidez el paquete de software MaGraDa (Grafos para Matemática Discreta), que servirá de guía para la resolución de problemas relacionados con la teoría de grafos.
- CIT2: Habilidades básicas de consulta de la red informática para la obtención y manejo de información relacionada con la teoría de grafos.

Destrezas lingüísticas:

- CIL1: Adquirir y utilizar un buen lenguaje matemático, tanto oral como escri-

to, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso ya sea algorítmico o teórico relacionado con la teoría de grafos.

- CIL2: Conocer y utilizar la terminología usual de la teoría de grafos tanto en castellano y/o en valenciano, y conocer dicha terminología en inglés.

### ***Bloque 2: Aritmética entera y modular***

#### Habilidades cognitivas:

- CIC20: Entender las propiedades principales del conjunto de los números enteros.
- CIC21: Entender el algoritmo de la división y a partir de éste ser capaz de representar un entero en cualquier base, prestando especial interés a las representaciones en base 2 usuales en los ordenadores.
- CIC22: Comprender los conceptos de máximo común divisor y mínimo común múltiplo y número primo.
- CIC23: Entender el fundamento del algoritmo de Euclides para el cálculo del máximo común divisor.
- CIC24: Comprender el concepto de ecuación diofántica y saber analizar si dicha ecuación tiene solución.
- CIC25: Entender el proceso para la obtención de todas las soluciones de una ecuación diofántica a partir de una solución particular.
- CIC26: Comprender la relación de congruencia y saber analizar que dicha relación es una relación de equivalencia compatible con la suma y el producto de los números enteros.
- CIC27: Entender la construcción de los enteros módulo  $n$  y habituarse a trabajar en aritmética modular.
- CIC28: Comprender y saber interpretar la caracterización de los elementos invertibles del conjunto de enteros módulo  $n$ .
- CIC29: Saber analizar y reestructurar el algoritmo de Euclides para encontrar el inverso de un elemento del conjunto de enteros módulo  $n$  a partir de una solución de la identidad de Bezout.
- CIC30: Comprender el concepto de función de Euler y los teoremas de Euler y Fermat.
- CIC31: Entender el concepto de sistema criptográfico y saber distinguir entre un código de clave privada y un código de clave pública.
- CIC32: Entender y saber utilizar la aritmética modular en la criptografía.

#### Capacidades metodológicas:

- CIM9: Operar en aritmética modular de forma fluida.
- CIM10: Resolver ecuaciones diofánticas desarrollando el proceso explicado en las clases teóricas.
- CIM11: Saber aplicar el algoritmo de Euclides para calcular el máximo común divisor de dos enteros.

- CIM12: Saber aplicar el algoritmo de Euclides para decidir si existe el inverso de un elemento del conjunto de los enteros módulo  $n$ . En caso afirmativo se ha de ser capaz de manipular dicho algoritmo para obtener una solución de la identidad de Bezout y a partir de ésta el inverso correspondiente.
- CIM13: Saber aplicar los conceptos correspondientes a la aritmética modular para construir distintos códigos tanto de clave privada como pública, haciendo especial hincapié en el conocido código RSA de cifrado de mensajes.

Destrezas tecnológicas:

- CIT3: Manejar de forma fluida el paquete de software ArtEM (Aritmética Entera y Modular), que está diseñado para facilitar el desarrollo de prácticas y la resolución de problemas relacionadas con la aritmética entera y modular.
- CIT4: Habilidades básicas de consulta de la red informática para la obtención y manejo de información relacionada con la aritmética entera y modular.

Destrezas lingüísticas:

- CIL3: Adquirir y utilizar un buen lenguaje matemático, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso ya sea algorítmico o teórico relacionado con la aritmética entera y modular.
- CIL4: Conocer y utilizar la terminología usual de la aritmética entera y modular en castellano y/o en valenciano y conocer dicha terminología en inglés.

***Bloque 3: Análisis combinatorio***

Habilidades cognitivas:

- CIC33: Entender los principios básicos de conteo y los de variaciones, permutaciones y combinaciones ya sea con o sin repetición.
- CIC34: Comprender que no sólo se puede contar con las técnicas clásicas de conteo, sino que en muchas ocasiones es necesario utilizar técnicas más abstractas y complejas como son las funciones generadoras.
- CIC35: Entender el concepto de función generadora y saber utilizar las técnicas de cálculo de sus coeficientes.
- CIC36: Saber interpretar una función generadora ordinaria para resolver problemas combinatorios de selección.
- CIC37: Saber interpretar una función generadora exponencial para resolver problemas combinatorios de ordenación.
- CIC38: Saber analizar un problema combinatorio básico, discerniendo el método de conteo que se ha de utilizar.
- CIC39: Entender la importancia de estas técnicas en la informática haciendo especial hincapié en el estudio de la complejidad de los algoritmos.

Capacidades metodológicas:

- CIM14: Ser capaz de aplicar las técnicas básicas de conteo para obtener la complejidad de un algoritmo.

- CIM15: Ser capaz de aplicar las técnicas de resolución de funciones generadoras para resolver problemas combinatorios complejos de selección y de ordenación.

#### Destrezas tecnológicas:

- CIT5: Habilidades básicas de consulta de la red informática para la obtención y manejo de información relacionada con la combinatoria.

#### Destrezas lingüísticas:

- CIL5: Adquirir y utilizar un buen lenguaje matemático, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso combinatorio.
- CIL6: Conocer y utilizar la terminología usual de combinatoria en castellano y/o en valenciano y conocer dicha terminología en inglés.

### **2.2.2.- Competencias interpersonales**

#### Competencias para tareas colaborativas:

- CIPTC1: Ser capaz de aunar los conocimientos adquiridos en la asignatura y las destrezas obtenidas en la asignatura Fundamentos de Programación I, con el fin de realizar opcionalmente un trabajo en equipo, relacionado con los aspectos más algorítmicos de la asignatura.
- CIPTC2: Ser capaz de realizar opcionalmente un trabajo en equipo de ampliación de la materia estudiada en esta asignatura.
- CIPTC3: Ser capaz de trabajar en equipo para resolver cuestiones y problemas relacionados con la materia estudiada en la asignatura.

#### Compromiso con el trabajo:

- CIPTR1: Se ha de definir un plan de trabajo en el que el volumen de trabajo de todos los miembros del equipo sea similar.
- CIPTR2: Una vez finalizado el trabajo, todos los miembros del grupo deben conocer en profundidad todo el desarrollo realizado.
- CIPTR3: Se debe cumplir el plazo de entrega de dichos trabajos.
- CIPTR4: Es importante adquirir un compromiso ético entre todos los componentes del grupo.

### **2.2.3.- Competencias sistémicas**

#### Integración de capacidades cognitivas, destrezas prácticas y disposiciones:

- CS1: Capacidad de aplicar los conocimientos, métodos y algoritmos vistos en la asignatura a situaciones y problemas concretos del área de informática y de otras disciplinas relacionadas.
- CS2: Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos y métodos relacionados con la asignatura.

## **3.- PRERREQUISITOS**

### **3.1.- COMPETENCIAS Y CONTENIDOS MÍNIMOS**

- Entender el concepto de conjunto y conjunto potencia, y saber utilizar las distintas operaciones entre conjuntos.
- Entender el concepto de relación de equivalencia, clase de equivalencia y conjunto cociente. Saber analizar si una relación binaria es de equivalencia y en dicho caso saber calcular la clase de equivalencia de un elemento.
- Entender los conceptos básicos de matrices y saber operar con matrices.
- Entender y saber utilizar el método de inducción.
- Entender el concepto de aplicación y saber analizar si una aplicación es inyectiva, biyectiva o suprayectiva.
- Entender el concepto de polinomio y saber operar con polinomios.
- Tener nociones básicas sobre series de potencias.
- Entender y saber aplicar la regla de la suma, la regla del producto y el principio de inclusión-exclusión, así como las técnicas básicas de conteo relativas a variaciones, combinaciones y permutaciones a problemas sencillos.

### **3.2.- PLAN DE TRABAJO Y ACTIVIDADES PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS PRERREQUISITOS**

Los prerrequisitos necesarios para el estudio y entendimiento de esta asignatura se cubren en las asignaturas Álgebra, Cálculo Infinitesimal y Lógica Computacional. Además, generalmente, el alumnado ya ha trabajado en sus estudios preuniversitarios con algunas técnicas básicas de conteo. Sin embargo, teniendo en cuenta que el alumnado no es un conjunto totalmente homogéneo y puede ocurrir que algunos estudiantes no hayan adquirido algunos de los prerrequisitos necesarios para el entendimiento de la asignatura, se planteará el siguiente plan de trabajo que el alumnado podrá seguir de forma voluntaria.

- Tanto en el campus virtual como en la primera clase de la asignatura se asesorará al alumnado indicándole una bibliografía no muy extensa relativa a la materia que debe conocer previa al entendimiento de la asignatura, así como una lista de problemas relativos a dicha materia.
- Además dispondrán en el campus virtual de una serie de controles que les permitirán autoevaluar, mediante el examinador, si dichos prerrequisitos han sido alcanzados.

## **4.- BLOQUES Y TEMAS DE CONTENIDO**

### **4.1.- BLOQUES DE CONTENIDOS DE APRENDIZAJE**

#### **Bloque 1: Introducción a la teoría de grafos.**

Tema 1. Grafos: Fundamentos.

Tema 2. Accesibilidad y Conectividad.

Tema 3. Árboles.

Tema 4. Grafos ponderados.

**Bloque 2: Aritmética entera y modular.**

Tema 1. Los números enteros.

Tema 2. Congruencias en los enteros. Aritmética modular.

**Bloque 3: Análisis combinatorio.**

Tema 1. Funciones generadoras.

**4.2.-TEMAS O UNIDADES DE CONTENIDO. DESARROLLO**

**Bloque 1: Introducción a la teoría de grafos.**

**Tema 1: Grafos: Fundamentos.**

- 1.1. Definición y conceptos básicos.
- 1.2. Tipos particulares de grafos.
- 1.3. Subgrafos.
- 1.4. Grado de un vértice.
- 1.5. Caminos y conexión.
- 1.6. Isomorfismo de grafos.
- 1.7. Representaciones matriciales.
- 1.8. Representación mediante listas de adyacencia.

**Tema 2: Accesibilidad y Conectividad.**

- 2.1. Accesibilidad. Cálculo de las componentes conexas.
- 2.2. Conectividad en grafos no dirigidos.
- 2.3. Problemas de recorridos de aristas.
- 2.4. Problemas de recorridos de vértices.
- 2.5. Códigos de Gray.

**Tema 3: Árboles.**

- 3.1. Definición y propiedades.
- 3.2. Árboles enraizados.
- 3.3. Árboles binarios.
- 3.4. Códigos binarios.
- 3.5. Árboles binarios de búsqueda.
- 3.6. Algoritmos de búsqueda de primera profundidad.
- 3.7. Notación Polaca.

**Tema 4: Grafos ponderados.**

- 4.1. Grafos ponderados. Matriz de peso.
- 4.2. Caminos más cortos.
- 4.3. Grafos acíclicos. Método del camino crítico.
- 4.4. Algoritmos para el cálculo de caminos más cortos. Dijkstra y Floyd-Warshall.
- 4.5. Árboles generadores de mínimo peso. Algoritmos de Kruskal y Prim.
- 4.6. Introducción a otros problemas de búsqueda de secuencias óptimas.

## **Bloque 2: Aritmética entera y modular.**

### **Tema 1: Los números enteros.**

- 1.1. Los enteros. Principio de la buena ordenación.
- 1.2. Divisibilidad.
- 1.3. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Identidad de Bezout. Ecuaciones diofánticas
- 1.4. Números primos. Factorización.

### **Tema 2: Congruencias en los enteros. Aritmética modular.**

- 2.1. Congruencias.
- 2.2. Los enteros módulo  $n$ . Aritmética en el conjunto de los enteros congruentes módulo  $n$ .
- 2.3. Elementos invertibles en el conjunto de los enteros congruentes módulo  $n$ . Función de Euler. Teoremas de Euler y Fermat.
- 2.4. Aplicación a la criptografía: códigos secretos de clave pública y de clave privada.

## **Bloque 3: Análisis combinatorio.**

### **Tema 1: Funciones generadoras.**

- 1.1. Fundamentos del análisis combinatorio.
- 1.2. Función generadora ordinaria de una sucesión.
- 1.3. Técnicas de cálculo de los coeficientes de las funciones generadoras ordinarias.
- 1.4. Tratamiento de las funciones generadoras ordinarias para los problemas combinatorios de selección.
- 1.5. Particiones de un entero positivo.
- 1.6. Función generadora exponencial. Aplicación a los problemas combinatorios de ordenación.

## **5.- METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

### **5.1.- METODOLOGÍA DOCENTE**

Los nuevos paradigmas docentes propugnan los modelos educativos que propician el pensamiento creativo, enseñando a aprender por encima de enseñar conocimientos. Nos proponemos diseñar un modelo, en el que la clase magistral tiene un papel importante pero no exclusivo en la transmisión de conocimientos. Este tipo de enseñanza se va a complementar con otros procesos entre los que cabe destacar las prácticas de laboratorio y las actividades en grupos pequeños que jugarán un papel fundamental. Concretamente, las actividades que se proponen son las siguientes:

- **Clases de teoría con apoyo de material audiovisual:** según las investigaciones al respecto, la lección magistral, en comparación con otros métodos, es la técnica más eficaz y económica de transmitir y sintetizar información de

diversas fuentes. Por ello ocupa un lugar destacado en la docencia universitaria. De todas formas, este método tiene serios defectos como la reducción de las fuentes de información a las palabras del profesor, la suposición de que lo que se enseña es siempre asimilado, la pasividad que promueve, la falta de uniformidad en el ritmo de aprendizaje, la dificultad de reflexionar mientras se está dedicado a la toma de apuntes. La estructura típica de una clase expositiva de este tipo será la siguiente: en primer lugar se hará una introducción en la que se presentan brevemente los objetivos de la exposición y los contenidos a tratar. Con el fin de proporcionar el contexto adecuado, en la presentación se hará referencia al material expuesto en clases precedentes, de forma que se clarifique la posición de dichos contenidos en el marco general de la asignatura. A continuación se desgranarán los contenidos objeto de estudio, incluyendo exposiciones narrativas, desarrollos formales que proporcionen los fundamentos teóricos, e intercalando ejemplos, y ejercicios, que ilustren la aplicación de los contenidos expuestos. Se resaltarán los elementos importantes, de forma que sea fácil distinguir lo relevante de los aspectos periféricos. Finalmente, los conceptos introducidos serán resumidos, y se elaborarán las conclusiones, incluyendo una valoración de en qué medida se han alcanzado los objetivos propuestos al principio del tema. Quizás, de los defectos que se le atribuye a la clase magistral, el mayor de ellos sea que refuerza la actitud pasiva. Para favorecer la participación estas clases se complementarán con las siguientes técnicas:

- Uso de material de apoyo tales como apuntes o transparencias. No obstante el uso de transparencias será moderado, a pesar de su atractivo visual y la estructuración que proporciona al curso, ya que utilizando transparencias, existe la posibilidad de acelerar el ritmo de la clase, con la consiguiente disminución de la eficiencia del aprendizaje. La combinación de medios de apoyo a la presentación que se propone es la utilización de transparencias (con retroproyector o cañón proyector) con contenido general para resaltar la estructura que articula los conceptos propuestos y que servirán de guión de las clases teóricas, la pizarra para los desarrollos detallados y ejemplos aclaratorios y la proyección con cañón para realizar demostraciones prácticas.
- Se facilitará la resolución de dudas en clase mediante preguntas directas al profesor. Sucede a menudo que las dudas son compartidas por una proporción alta de la clase, pero sin embargo es difícil conseguir romper el prejuicio de que una pregunta revela las limitaciones de la persona que la hace y no la dificultad intrínseca en la comunicación y asimilación de ciertos conceptos. Con el fin de animar a la participación y crear un clima de confianza, en el que ninguna pregunta sea desdeñada como trivial o irrelevante, a lo largo del curso se programarán varias tutorías en grupos reducidos.

- Se comentarán los errores más comunes que se cometen al ir adentrándose en la asignatura. Aprender de los errores tanto propios como ajenos es siempre una buena estrategia.
- Se harán preguntas a los estudiantes involucrando a otros estudiantes en las respuestas. Este pequeño ejercicio fuerza a abandonar una actitud de receptor de información a una posición de colaboración en la exposición.
- Se propondrá al final de algunas clases un pequeño ejercicio que haga referencia a los conceptos introducidos en la clase o a los que se introducirán en la clase siguiente. Este ejercicio puede ser resuelto en la clase siguiente por algún estudiante voluntario o por el profesor, y puede servir para motivar una incursión en algún tema de interés.
- **Actividades en grupos pequeños:** estas actividades estarán relacionadas con la realización de problemas y cuestiones teórico-prácticas relativos a la asignatura. Su objetivo será reforzar y aplicar los conceptos básicos a situaciones reales concretas y fomentar la capacidad de análisis, síntesis y autoevaluación del alumnado. El método empleado en estas clases intentará fomentar el trabajo colaborativo. Estas actividades deben considerarse como una extensión de la teoría, por lo que no deben contemplarse como una unidad aparte. Se compaginarán con temas teóricos con el fin de proporcionar el adecuado dinamismo a la explicación y en ellas, va a resultar fundamental la aplicación de técnicas de dinámica de grupos activos.
- **Prácticas de laboratorio:** la importancia de la práctica en unos estudios de informática es crucial. El trabajo personal en los laboratorios de computación permite fijar los conocimientos que se han adquirido en las clases expositivas y mediante el material de apoyo. Las prácticas se realizan de forma individual siempre que es posible y como máximo en grupos de dos personas. Con las prácticas de laboratorio se intenta impulsar el aprendizaje, experimentación, asimilación y ampliación de algunos de los contenidos de la asignatura de Matemática Discreta con el uso del ordenador. No se trata de aprender a programar, pues para ello ya existen otras asignaturas en primero, sino más bien de aprovechar de manera eficaz y contundente el hecho de hallarnos en unas titulaciones de informática para así reforzar y potenciar la didáctica de los contenidos de la asignatura que nos ocupa. Concretamente, las prácticas de esta asignatura se basarán en el estudio y uso de dos aplicaciones informáticas sobre Matemática Discreta. El primero de estos paquetes de software, denominado MaGraDa (Grafos para Matemática Discreta), es una aplicación informática programada en lenguaje Java y diseñada específicamente para trabajar con grafos y servirá de guía durante el curso, para la resolución de problemas relacionados con dicho bloque. La segunda aplicación, denominada ArtEM (Aritmética Entera y Modular) está diseñada para facilitar el desarrollo de prácticas relacionadas con la aritmética entera y modular.

- **Trabajos complementarios:** como extensión de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos se propondrán trabajos complementarios de realización voluntaria que incidirán en la nota final de la asignatura. Dichos trabajos pueden ser por tanto de índole teórica, de índole práctica, de índole teórico-práctica o de implementación de algoritmos y podrán realizarse de forma individual o en grupos reducidos.
- **Tutorías:** el alumnado tiene a su disposición unas horas de tutorías en las cuales puede consultar cualquier duda relacionada con la organización y planificación de la asignatura, así como dudas concretas sobre el contenido de la asignatura. Además de dichas tutorías individualizadas, como ya se ha adelantado, se programarán tres tutorías en grupo, una para cada bloque de la asignatura.

## 5.2.- ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Junto a los medios tradicionales como las transparencias, apuntes y presentaciones por ordenador, las páginas web y el campus virtual ofrecen innumerables posibilidades que no hay que dejar pasar. En concreto, se ha elaborado una página web de la asignatura que incluye toda la información que el alumno necesita. El uso de la misma ha sido mayoritario en las experiencias llevadas a cabo hasta el momento. Entre otras cosas, en dicha página podemos encontrar:

- **Novedades:** esto es una especie de tablón de anuncios con la ayuda del cual, el alumno puede estar perfectamente informado de cualquier tema relacionado con la asignatura. Además de recordar los plazos de entrega de cualquier trabajo.
- **Clases teóricas:** aquí encontramos todo lo relacionado con el temario, los guiones de teoría, los objetivos, la bibliografía y forma de evaluación.
- **Clases prácticas:** además de contener información sobre los grupos de prácticas y profesorado que lo imparte, aparece el temario de prácticas, la documentación y el software necesario para realizarlas, así como la explicación de lo que se va a hacer en cada sesión de prácticas.
- **Actividades en grupos pequeños:** además de contener información sobre los grupos y profesorado que los imparte, aparece la documentación para realizar dichas actividades y un esquema de lo que se va a hacer en cada sesión.
- **Enlaces de interés:** aquí aparecen una serie de enlaces interesantes que pueden servir para profundizar en algunos contenidos de la materia.
- **Ejercicios de autoevaluación:** en el campus virtual se publicará un ejercicio de autoevaluación por cada tema mediante el cual se podrá medir el grado de asimilación obtenido.

En base a todo esto, la estrategia de aprendizaje que se propone se compone de las siguientes fases:

1. Recopilación de toda la documentación de la asignatura.

2. Planificación de las clases teóricas:
  - Lectura previa del guión correspondiente a la sesión de teoría que se trate.
  - Una vez realizada la clase de teoría, se debe estudiar de forma autónoma su contenido y en caso de no entender algo intentar primero contrastarlo con otros compañeros o utilizando la bibliografía recomendada. Si esto no es suficiente se acudirá a tutorías para intentar solucionar el problema.
3. Planificación de las actividades en grupos pequeños:
  - Una vez entendidas las explicaciones de las clases teóricas se leerá, de forma independiente, la actividad a realizar en grupos pequeños para, al inicio de la actividad, poder preguntar las dudas surgidas en el entendimiento del enunciado.
  - En las actividades en grupos pequeños, cada subgrupo tendrá que hacer la actividad propuesta que será corregida en la propia aula entre todos o por el profesor fuera del aula.
  - Una vez corregida la actividad propuesta, los grupos deben analizar cuáles han sido los errores cometidos para intentar no volverlos a realizar. Si es necesario se pedirá ayuda al profesor correspondiente.
4. Planificación de las clases prácticas:
  - Una vez entendidas las explicaciones de las clases teóricas se leerá, de forma independiente, la práctica de laboratorio que se debe realizar en la sesión correspondiente para, al inicio de la sesión, poder preguntar las dudas surgidas en el entendimiento del enunciado.
  - Parte de las prácticas se realizarán en los laboratorios y parte en horas no presenciales de forma individual. Se deberá cumplir el calendario de entrega de prácticas. El profesorado corregirá con bastante celeridad dichas prácticas, indicando una vez corregidas los fallos más comunes. Cada estudiante de forma individual debe analizar cuáles han sido los errores cometidos para intentar no volverlos a realizar. Si es necesario se pedirá ayuda al profesor correspondiente.
5. Autoevaluación: una vez realizadas todas las actividades previas relacionadas con un tema concreto, el estudiante debe discernir si cree que dicho tema ha sido totalmente entendido. En caso de no ser así, debe incidir en el estudio de los contenidos que crea tener más flojos, utilizando si lo cree conveniente las tutorías y realizando algunos problemas de ampliación, bien de los propuestos en las hojas de problemas o bien haciendo uso de la bibliografía. Cuando crea estar preparado puede realizar el ejercicio de autoevaluación del tema correspondiente, publicado en el campus virtual. Es conveniente no utilizar los apuntes la primera vez que se haga ya que luego se podrá rehacer las veces que se quiera.
6. Evaluación final: si el resultado de todos los ejercicios de autoevaluación ha sido satisfactorio, el estudiante estará bastante preparado para la realización

del examen final. No obstante, para abordar el examen final con buenas perspectivas, va a ser necesario un repaso exhaustivo del contenido completo de la asignatura incidiendo en las partes en las que se ha tenido más dificultad.

7. De forma opcional se podrá hacer un trabajo complementario, individual o en grupo, para subir la nota siempre y cuando se haya aprobado el examen final.

## 6.- PLAN DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS. ESPECIFICACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO DE APRENDIZAJE

En las siguientes tablas se esquematiza cuál va a ser el plan de trabajo de esta asignatura. Se distingue entre horas presenciales dedicadas a la realización de actividades en las aulas, donde el profesorado juega un papel primordial, y horas no presenciales dedicadas al trabajo y esfuerzo personal realizado en la asignatura, de forma autónoma, por los estudiantes.

NÚMERO DE HORAS PRESENCIALES DE MATEMÁTICA DISCRETA			
ACTIVIDAD	Clases de teoría	Clases de prácticas	Actividades en grupos pequeños
<b>Presentación:</b>	2	0	1
<b>TEORÍA DE GRAFOS:</b>			
Tema 1	3	2	1,5
Tema 2	3	2	1,5
Tema 3	3	0	3
Tema 4	5	4	3
<b>ARITMÉTICA ENTERA Y MODULAR:</b>			
Tema 1	4	2	1
Tema 2	4	2	1
<b>COMBINATORIA:</b>			
Tema 1	4	0	2
<b>Preparación del examen final:</b>	2	3	1
<b>Examen final:</b>	3	0	0
<b>TOTAL:</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

NÚMERO DE HORAS NO PRESENCIALES DE MATEMÁTICA DISCRETA			
ACTIVIDAD	Estudio de la asignatura	Realización de las prácticas	Actividades en grupos pequeños
Presentación:	3,5	0	0,25
<b>TEORÍA DE GRAFOS:</b>			
Tema 1	5,25	4	0,375
Tema 2	5,25	4	0,375
Tema 3	5,25	0	0,75
Tema 4	8,75	8	0,5
<b>ARITMÉTICA ENTERA Y MODULAR:</b>			
Tema 1	7	4	0,25
Tema 2	7	4	0,25
<b>COMBINATORIA :</b>			
Tema 1	7	0	0,5
<b>Preparación del examen final:</b>	3	5,5	
<b>Tutorías:</b>	0,5	0,5	0,25
<b>TOTAL:</b>	<b>52,5</b>	<b>30</b>	<b>3,75</b>

Las horas no presenciales de la sesión de presentación estarán dedicadas a la recopilación de la documentación de la asignatura y a la realización del test de autoevaluación de prerrequisitos y, en su caso, al estudio de aquellos prerrequisitos que no se hayan alcanzado. La columna correspondiente a horas no presenciales de las actividades en grupos pequeños corresponderá con la lectura y entendimiento de los enunciados de los problemas, y revisión de los problemas ya corregidos por el profesorado. De las horas no presenciales dedicadas a las clases de teoría se utiliza una de cada tema para la realización del ejercicio de autoevaluación.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

### 7.1.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Migallón, V., Penadés, J. (2004) *Matemática discreta*, Puntero y Chip.
- Grimaldi, R. P. (1997) *Matemáticas discreta y combinatoria*, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Caballero, M., Migallón, V., Penadés, J. (2001) *Prácticas de matemática discreta con MaGraDa*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Ross, K. A., Wright, C. R. (1990) *Matemáticas discretas*. Prentice Hall.
- Colman, B., Busby, R. (1986) *Estructuras de matemática discreta para la computación*. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Biggs, N. L. (1994) *Matemática Discreta*. Vicens Vives.
- Johnsonbaugh, R. (2000) *Matemáticas Discretas* (4ª Edición), Prentice Hall.
- Lipschutz, S. (1990) *Matemática Discreta*. Mc-Graw-Hill.

### 7.2.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Dierker, P. F., Voxman, P. F. (1986) *Discrete mathematics*. HBJ.
- Christofides, N. (1975) *Graph Theory. An algorithmic approach*. Academic Press.
- Bondy, J. A., Murty, U. S. (1976) *Graph Theory with applications*. Mc Millan Press.
- Gross, J., Yellen, J. (1999) *Graph Theory and its applications*. CRC Press.

### 7.3.- OTROS RECURSOS

Como se ha mencionado ya, en esta asignatura, el alumnado dispone de una especie de guión de la asignatura, del que se ayudan en las clases de teoría. En dicho guión aparecen todos los conceptos y resultados teóricos, así como los algoritmos y la bibliografía recomendada en cada tema. Respecto al material de prácticas, el alumnado dispone en la red de un manual en el que se entrelazan las prácticas con las explicaciones, dándoles un carácter autodidáctico, así como de las aplicaciones informáticas MaGraDa y ArtEM que son de dominio público. Pero además de estos recursos básicos, las nuevas tecnologías están ayudando en la mejora de la calidad de la enseñanza. Reproducimos aquí una serie de enlaces interesantes:

#### Publicaciones:

- Discussiones Mathematicae. Graph Theory. <http://www.pz.zgora.pl/discuss/index.htm>
- Journal of Graph Theory. <http://www.emba.uvm.edu>
- Journal of Graph Algorithm and Applications. <http://www.cs.brown.edu/publications/jgaa>
- SIAM Journal on Discrete Mathematics. <http://www.siam.org/journals/sidma/sidma.htm>
- SIAM Journal on Computing. <http://www.siam.org/journals/sicomp/sicomp.htm>
- Discrete Mathematics. <http://www.elsevier.nl/locate/disc>

#### Grupos de noticias:

- alt.math.iamis
- alt.math.moderated
- alt.math.recreational
- alt.math.undergrad
- alt.uu.math.misc
- comp.soft-sys.math.mathematica
- comp.soft-sys.matlab
- sci.math

#### Asociaciones y grupos de interés:

- AMS: American Mathematical Society. <http://www.ams.org>

- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics. <http://www.nctm.org>
- MAA: Mathematical Association of America. <http://www.maa.org>
- SIAM: Society for Industrial and Applied Mathematics. <http://www.siam.org>
- RSME: Real Sociedad Matemática Española. <http://www.mat.ucm.es/rsme>
- EMS: European Mathematical Society. <http://www.emis.de>
- The Math Forum. <http://forum.swarthmore.edu>
- ACM: Association for Computing Machinery. <http://www.acm.org>
- IEEE: Institute of electrical and Electronics Engineers. <http://www.ieee.org>
- IEEE Computer Society. <http://www.computer.org>
- ACM SIGCSE: Special Interest Group on Computer & Science Education. <http://www.acm.org/sigcse>

Por otra parte, cabe destacar que actualmente el correo electrónico puede considerarse un recurso docente ya que se hace uso de él para resolver dudas sobre la asignatura. La mayoría de las veces es fácil la resolución de dudas de esta forma. No obstante, cuando la duda es de compleja resolución, es preferible la asistencia a tutorías ya que es la forma de asegurarnos que se ha entendido la explicación.

## **8.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **8.1.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

Para evaluar esta asignatura, debemos ser conscientes de que se trata de una asignatura de primero y que no se está todavía demasiado familiarizado con el entorno universitario. Por tanto, es en el contexto de la realización de las prácticas y de las actividades en grupo donde intentamos fomentar el estudio y el aprendizaje de la asignatura. Casi podemos considerar estas prácticas y actividades como clases de repaso y afianzamiento de los conceptos vistos en las clases teóricas. De hecho se exige que se hagan bien y si no es así deben repetirlas. Sin embargo, por todo lo dicho, aunque las prácticas y actividades en grupos pequeños son primordiales para preparar la asignatura y superarla, no se le dan demasiado peso en la nota final, concretamente, alrededor de un 20 por ciento. El examen propiamente dicho representará el 80 por ciento de la nota total. Dicho examen contendrá preguntas teóricas, relativas sobretudo a conceptos, cuestiones teórico-prácticas y problemas propiamente dichos. Para disponer de una información lo más completa posible en cada examen, el número de preguntas que se deben contestar ha de ser elevado, alrededor de unas cinco, pero teniendo en cuenta que la duración del examen no puede ser excesiva y que realmente se pueda realizar en la mitad de tiempo. En concreto, la duración de un examen no superará las tres horas. Para superar la asignatura hay que aprobar el examen teórico. Si este examen ha sido aprobado, a la calificación obtenida, puntuada sobre 8, se le acumulará hasta un máximo de 2 puntos relativos a la parte práctica de

la asignatura, y que se obtendrán de la siguiente forma: el 15% corresponderá a la evaluación de controles obligatorios realizados en las clases prácticas, y el 5% restante corresponderá con la realización de los tests de autoevaluación preparados en el campus virtual. En el caso de haber aprobado el examen teórico, además se podrá aumentar la nota final como máximo 1 punto atendiendo a la actitud presentada en las clases de prácticas y en las actividades en grupos pequeños. Dicha actitud se medirá en función del trabajo realizado por el alumnado (cumplimiento de los plazos de entrega, limpieza en los trabajos presentados, realización de actividades voluntarias, etc), y/o atendiendo a la realización de un trabajo complementario. Este trabajo va a ser especialmente útil para las personas que les ha faltado poco para conseguir el notable o el sobresaliente o para aquellos con nota de sobresaliente, que pueden optar a matrícula de honor.

## **8.2.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La calificación se hará de acuerdo a las siguientes pautas:

### Sobresaliente:

- El conocimiento de las estructuras discretas es profundo y se extiende más allá del trabajo cubierto por el programa.
- La comprensión conceptual es sobresaliente.
- Los problemas y algoritmos relacionados con la asignatura son resueltos con eficiencia y precisión; los procedimientos algorítmicos y de resolución de problemas son ajustados a la naturaleza del problema.
- Las destrezas experimentales son ejemplares y muestran un completo análisis y evaluación de los resultados.
- La actuación en las destrezas transferibles es generalmente muy buena.
- La participación en las clases y distintas actividades ha sido muy correcta y muy satisfactoria.

### Notable:

- El conocimiento de las estructuras discretas cubre de manera satisfactoria el programa.
- La comprensión conceptual es notable. Los problemas y algoritmos relacionados con la asignatura son resueltos con eficiencia y precisión; los procedimientos algorítmicos y de resolución de problemas son generalmente ajustados a la naturaleza del problema.
- Las destrezas experimentales son generalmente buenas y muestran un análisis y evaluación de los resultados aceptables.
- La actuación en las destrezas transferibles es generalmente buena.
- La participación en las clases y distintas actividades ha sido correcta y bastante satisfactoria.

### Aprobado:

- El conocimiento y la comprensión del contenido cubierto en el curso es básico.

- Los problemas y algoritmos relacionados con la asignatura son generalmente resueltos de forma adecuada.
- Las prácticas de laboratorio estándares son usualmente desarrolladas con éxito razonable aunque el significado y análisis de los resultados pueden no ser entendidos completamente.
- Las destrezas transferibles están a un nivel básico.
- La participación en las clases y distintas actividades ha sido correcta pero no siempre satisfactoria.

Suspenseo:

- El conocimiento y la comprensión del contenido cubierto en el curso no ha sido aceptable.
- Los problemas y procesos algorítmicos relacionados con la asignatura no son, generalmente, resueltos de forma adecuada.
- Las prácticas de laboratorio estándares son usualmente desarrolladas no satisfactoriamente y el significado y análisis de los resultados no son entendidos generalmente.
- Las destrezas transferibles están a un nivel deficiente.
- La participación en las clases y distintas actividades ha sido escasa y deficiente.

Queremos hacer notar que para la obtención de matrícula de honor es necesario obtener un sobresaliente alto y hacer un trabajo complementario de calidad.

### 3. CONCLUSIONES

La elaboración de esta guía docente ha permitido a los integrantes de esta red trabajar en equipo en aras de mejorar la calidad de nuestra docencia. Las reuniones realizadas han sido de gran ayuda para contrastar distintos puntos de vista y poner en común los problemas detectados en el proceso enseñanza-aprendizaje. Una opinión común es que al tratarse de estudiantes de primer curso y desconocer en gran medida el ámbito universitario, no saben organizarse, de forma adecuada, el tiempo para estudiar, y dejan la realización de todas las actividades para el último momento. Por otra parte, aunque hay estudiantes que a priori han dedicado al estudio el tiempo suficiente para que el resultado final fuera satisfactorio, no siempre ha sido así. Los motivos principales de estos fracasos son el no saber distinguir entre los aspectos periféricos de la asignatura y los realmente relevantes, el uso de la memorización pero no del razonamiento formal y del análisis de los conceptos, procedimientos y algoritmos, el estudio desigual de las distintas partes de la asignatura y en ocasiones la falta de base matemática. Atendiendo a todo esto, creemos que la puesta en marcha de un proyecto docente como el que nos ocupa va a ayudar en gran medida a nuestros estudiantes a conseguir los resultados deseados. De alguna manera, vamos a ayudarles y a enseñarles a estudiar esta asignatura, guiándolos a lo largo de todo el curso con la

planificación de tareas semanales, la revisión de dichas tareas y la tutorización. Esta tutorización no sólo servirá para que los estudiantes nos planteen sus dificultades sino también para que el profesorado les indique en qué aspectos del proceso fallan o deben mejorar. Para conseguir todo esto se ha elaborado todo el material y software docente que se utilizará para la puesta en marcha del proyecto, atendiendo a la guía docente que presentamos. Se ha pretendido, y realmente creemos que se ha conseguido, ser realista con el esfuerzo que el alumnado debe realizar en esta asignatura atendiendo a los objetivos y competencias de la asignatura, la metodología docente propuesta, el sistema de evaluación y por supuesto el número de créditos asignado. De hecho, en el apéndice II se refleja la coherencia de esta guía docente. No obstante, una vez puesto en marcha el proyecto será el momento de reflexionar si realmente estamos en lo cierto y en caso de encontrar dificultades subsanarlas progresivamente.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- ACM Curriculum Committee on Computer Science (1968) Curriculum 68: Recommendations for the undergraduate program in computer science. *Communications of the ACM*, 11(3), 151-197.
- ACM Curriculum Committee on Computer Science (1979) Curriculum 78: Recommendations for the undergraduate program in computer science. *Communications of the ACM*, 22(3), 147-166.
- Association for Computing Machinery (2001) *ACM code of ethics and professional conduct*. New York: The Association for Computing Machinery. <http://www.acm.org/constitution/code.html>
- BENNETT, W. (1986) A position paper on guidelines for electrical and computer engineering education. *IEEE Transactions in Education*, 29(3), 175-177.
- Computing Science and Telecommunications Board (1994) *Realizing the information future*. Washington DC: National Academy Press.
- Computing Science and Telecommunications Board (1999) *Being fluent with information technology*. Washington DC: National Academy Press.
- DENNING, P. J.; COMER, D. E.; GRIES, D.; MULDER, M. C.; TUCKER, A. B.; TURNER, A. J. y YOUNG, P. R. (1989) Computing as a discipline. *Communications of the ACM*, 32(1), 9-23.
- Education Committee of the IEEE Computer Society (1977) *A curriculum in computer science and engineering*. Publication EHO119-8, Computer Society of the IEEE.
- Educational Activities Board (1986) *Design education in computer science and engineering*. Technical Report 971, Computer Society of the IEEE.
- GIBBS, N. E. y TUCKER, A. B. (1986) Model curriculum for a liberal arts degree in computer science. *Communications of the ACM*, 29(3), 202-210.

- IEEE-CS y ACM (2001) *Computing Curricula 2001*. <http://www.computer.org/education/cc2001/>
- MARTIN, C. D.; HUFF, C.; GOTTERBARN, D. y MILLER, K (1996) Implementing a tenth strand in the CS curriculum. *Communications of the ACM*, 39(12), 75-84.
- MYERS, J. P. y WALKER, H. M. (1998) The state of academic hiring in computer science: An interim review. *SIGCSE Bulletin*, 30(4), 32-36.
- RALSTON, A. y SHAW M (1980) Curriculum 78 Is computer science really that unmathematical. *Communications of the ACM* (23)2, 67-70.
- SHAW, M. (1985) *The Carnegie-Mellon curriculum for undergraduate computer science*. New York: Springer-Verlag.
- TUCKER, A. B.; BARNES, B. H.; AIKEN, R. M.; BARKER, K.; BRUCE, K. B.; CAIN, J. T.; CONRY, S. E.; ENGEL, G. L.; EPSTEIN, R. G.; LIDTKE, D. K.; MULDER, M. C.; ROGERS, J. B.; SPAFFORD, E. H. y TURNER, A. J. (1991) *Computing Curricula 91*. Association for Computing Machinery and the Computer Society of the Institute of Electrical and Electronics Engineers.

## APÉNDICE 1

En este apéndice se incluyen las encuestas que se van a utilizar a priori y a posteriori de la puesta en marcha del proyecto piloto para su posterior valoración.

### *Encuesta, previa a la puesta en marcha del proyecto, de valoración del tiempo y el esfuerzo de aprendizaje dedicado por el alumno.*

En el actual sistema español un crédito corresponde a 10 horas presenciales, de modo que no se contabilizan las horas de trabajo personal dedicadas por el estudiante fuera del aula, ni tampoco el tiempo dedicado a la preparación y realización de exámenes. En la actualidad, la Comisión Europea impulsa un sistema con que medir el aprendizaje de igual manera en toda la Unión Europea. Con el nuevo sistema de créditos europeos (créditos ECTS) se contabiliza todo el trabajo que realiza el estudiante.

Desde las asignaturas de Informática de 1er curso estamos realizando un estudio para determinar la carga total de trabajo que soporta el alumno. Por favor, contesta de manera responsable a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas horas totales fuera del aula has dedicado a la asignatura en este cuatrimestre? Incluye el tiempo dedicado a la preparación y realización del examen. Para que te sirva de orientación el cuatrimestre consta de 15 semanas lectivas (se han impartido unas 60 horas entre las clases de teoría y las clases de prácticas).
2. Valora el grado de dificultad de cada parte de esta asignatura de 1 a 5 (grafos, enteros y funciones generadoras).
3. Haciendo un promedio entre las asignaturas que estás cursando en primer curso indica:
  - Grado de dificultad de esta asignatura: 1- más fácil; 2- como las otras; 3- más difícil; 4- mucho más difícil.
  - Tiempo dedicado a esta asignatura fuera del aula: 1- menos que a las otras; 2- el mismo; 3- más; 4- mucho más.
4. ¿Consideras que el tiempo que has dedicado a la asignatura es suficiente para poder aprobarla? (sí o no).
5. ¿A cuántas clases de esta asignatura has asistido en este cuatrimestre? 1- ninguna; 2- menos de la mitad; 3- aproximadamente a la mitad; 4- más de la mitad; 5- a casi todas.
6. Grado de utilización de los materiales de esta asignatura: 1- poco; 2- normal; 3- mucho.
  - Material colgado del Campus Virtual (transparencias, libro de prácticas, software, etc.).
  - Material bibliográfico (libros recomendados y otros libros).
7. Grado de utilidad del software MaGraDa para preparar la asignatura: 1- poco; 2-normal; 3-mucho.

8. ¿Consideras que sería interesante disponer de una herramienta similar a la de MaGraDa para estudiar la parte relacionada con la aritmética entera y modular? (sí, no, no sé).
9. ¿Crees conveniente que se reduzcan las prácticas de grafos y se añadan prácticas de aritmética entera y modular? (sí, no, no sé).
10. Muchos algoritmos visto en clase de Matemática Discreta se podrían programar como práctica de Fundamentos de Programación. Piensas que sería una buena idea enlazar estas dos asignaturas gracias a algunas prácticas. (sí, no, no sé).
11. Añade sugerencias o comentarios si lo consideras oportuno.

***Encuestas cuantitativas y cualitativas, una vez puesto en marcha el proyecto, de valoración del tiempo y el esfuerzo de aprendizaje dedicado por el alumno.***

En el presente cuestionario aparecen recogidas una variedad de estrategias de enseñanza-aprendizaje dirigidas al aprendizaje de un tema de la asignatura. La tarea consiste en seleccionar, de entre todas las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas, aquellas que se llevan a cabo, y señalar en éstas la dificultad estimada (1= poca dificultad; 5= dificultad máxima), y el tiempo empleado en su realización. Si se ha llevado a cabo alguna otra actividad que no aparece recogida en la lista, indíquela en el apartado “otros”. Es muy importante señalar el tiempo empleado en cada una de las actividades realizadas, así como el tiempo total empleado en el aprendizaje del tema (que debe coincidir con la suma de los tiempos parciales de cada actividad).

<b>DATOS DESCRIPTIVOS</b>		
NOMBRE Y APELLIDOS:		
TITULACIÓN:		
ASIGNATURA: Matemática Discreta	CONVOCATORIA:	
CRÉDITOS: 6 DNI:		
GRUPO:		
<b>TEMA:</b>		
<b>CRÉDITOS TEÓRICOS</b>		
<b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>DIFICULTAD</b>
Tema-explicación (explicación por parte del profesor).		1 2 3 4 5
Estudio de los apuntes tomados en clase.		1 2 3 4 5
Investigación de contenidos (búsqueda y elaboración autónoma de información) fuera de clase.		1 2 3 4 5
Aprendizaje y tareas on-line excepto ejercicios de autoevaluación (a través de Internet, Campus virtual, Micro-campus, etc.) tales como bajar apuntes, búsqueda de información, etc.		1 2 3 4 5

Otros:		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
<b>TIEMPO TOTAL:</b>		
<b>CRÉDITOS PRÁCTICOS</b>		
<b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>DIFICULTAD</b>
Taller de trabajo (explicación por parte del profesor de cuestiones de carácter metodológico o aplicado).		1 2 3 4 5
Trabajo en el laboratorio.		1 2 3 4 5
Trabajo individual fuera del laboratorio para realizar las prácticas.		1 2 3 4 5
Trabajo en grupo fuera del laboratorio para realizar las prácticas.		1 2 3 4 5
Aprendizaje y tareas on-line excepto ejercicios de autoevaluación (a través de Internet, Campus virtual, Micro-campus, etc.) tales como búsqueda de información, realización de prácticas, etc.		1 2 3 4 5
Otros:		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
<b>TIEMPO TOTAL:</b>		
<b>CRÉDITOS ACTIVIDADES DE GRUPOS PEQUEÑOS</b>		
<b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>DIFICULTAD</b>
Taller de trabajo (explicación por parte del profesor de cuestiones de carácter metodológico o aplicado).		1 2 3 4 5
Trabajo en el aula.		1 2 3 4 5
Trabajo individual fuera del aula para realizar las actividades de grupos pequeños.		1 2 3 4 5
Trabajo en grupo fuera del aula para realizar las actividades de grupos pequeños.		1 2 3 4 5
Aprendizaje y tareas on-line excepto ejercicios de autoevaluación (a través de Internet, Campus virtual, Micro-campus, etc.) tales como búsqueda de información, realización de prácticas, etc.		1 2 3 4 5
Otros:		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5

3. APORTACIONES AL DISEÑO CURRICULAR: GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS

<b>TIEMPO TOTAL:</b>		
<b>PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN</b>		
	TIEMPO	DIFICULTAD
Realización de la prueba de autoevaluación:		1 2 3 4 5
Otros:		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
<b>TIEMPO TOTAL:</b>		
<b>TUTORÍAS</b>		
	TIEMPO	DIFICULTAD
Orientación sobre el estudio y la asignatura.		1 2 3 4 5
Consulta de dudas individualmente.		1 2 3 4 5
Consulta de dudas en grupo.		1 2 3 4 5
Otros:		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
<b>INDICA EL TIEMPO TOTAL DEDICADO AL TEMA Y SU GRADO DE DIFICULTAD:</b>		
<b>TIEMPO:</b>	<b>DIFICULTAD: 1 2 3 4 5</b>	

Por favor, expresa en los cuatro apartados siguientes tu opinión personal sobre este tema:

1. Dificultades encontradas en el aprendizaje y sus causas:
2. Dificultades encontradas en la realización de actividades en grupo y sus causas:
3. Motivos de satisfacción en el aprendizaje realizado: (Opinión sobre vivencias positivas o negativas durante o al finalizar el proceso de aprendizaje)
4. Tiempo implicado en el aprendizaje del tema:

Valoración global sobre la correlación entre esfuerzo dedicado y satisfacción con lo aprendido: Positiva, Negativa.

Justifica la valoración:

## APÉNDICE 2: ANÁLISIS DE COHERENCIA DE LA GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS GENERALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS			BLOQUES DE CONTENIDOS (Temas)			PLAN DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS	PROCEDIMIENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas	Introducción a la teoría de grafos	Aritmética entera y modular	Análisis combinatorio		
O11	De CIC1 a CIC19			1, 2, 3, 4			<p>Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio).</p> <p>Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/ realización de ejercicios y prácticas propuestas).</p> <p>Tutorías individualizadas y organizadas.</p>	<p><u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. Ejercicios de autoevaluación.</p> <p><u>Criterios:</u> Grado de comprensión, interpretación, análisis y aplicación de los conceptos relativos a la teoría de grafos.</p>
O12	De CIC20 a CIC32				1, 2,		<p>Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio).</p> <p>Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/realización de ejercicios y prácticas propuestos).</p>	<p><u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. Ejercicios de autoevaluación.</p> <p><u>Criterios:</u> Grado de comprensión, interpretación, análisis y aplicación de los conceptos relativos a la aritmética entera y modular.</p>
O13	De CIC33 a CIC39					1	<p>Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos).</p> <p>Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/realización de ejercicios propuestos).</p>	<p><u>Procedimientos:</u> Examen. Actividades en grupo. Ejercicios de autoevaluación.</p> <p><u>Criterios:</u> Grado de comprensión, interpretación, análisis y aplicación de los conceptos relativos a la combinatoria.</p>

3. APORTACIONES AL DISEÑO CURRICULAR: GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS

OI4	De CIC1 a CIC39			1, 2, 3, 4	1, 2	1	Enseñanza presencial (Lección magistral). Enseñanza no presencial (realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías individualizadas.	<u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Ejercicios de autoevaluación. <u>Criterios:</u> Grado de comprensión conceptual.
OI5	CIM1 CIM6 CIM7 CIM8 CIM13 CIM14 CIM15 CIT2 CIT4 CIT5			2, 3, 4	2	1	Enseñanza presencial (Lección magistral). Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca).	<u>Procedimientos:</u> Prácticas. Actividades en grupo. Trabajo complementario. <u>Criterios:</u> Nivel de actuación en las destrezas transferibles.
OI6	De CIM1 a CIM15 CIT1 CIT3			1, 2, 3, 4	1, 2	1	Enseñanza presencial (Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio). Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías individualizadas y organizadas.	<u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. <u>Criterios:</u> Grado de destreza experimental., eficiencia y precisión en la resolución de procesos algorítmicos y la resolución de problemas.
OI7	CIT1 CIT3			1, 2, 3, 4	1, 2		Enseñanza presencial (prácticas de laboratorio). Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/ realización de prácticas propuestos). Tutorías individualizadas y organizadas	<u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. <u>Criterios:</u> Grado de destreza experimental.
OI8	CIL1 CIL3 CIL5			1, 2, 3, 4	1, 2	1	Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos). Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías individualizadas y organizadas. Memorias de los trabajos realizados.	<u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. <u>Criterios:</u> Grado de rigurosidad en las explicaciones de los procedimientos aplicados.

OI9	CIL2 CIL4 CIL6 CIT2 CIT4 CIT5			1, 2, 3, 4	1, 2	1	Enseñanza presencial (Lección magistral). Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca).	<u>Procedimientos:</u> Trabajo en grupos. Trabajo complementario. <u>Criterios:</u> Grado de conocimiento de los distintos términos relativos a estructuras discretas, en castellano y/o valenciano y en inglés.
OIT1		CIPTC1 CIPTC2 CIPTC3		4	2	1	Enseñanza presencial (Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio). Enseñanza no presencial (realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías organizadas. Memorias de los trabajos realizados.	<u>Procedimientos:</u> Actividades en grupo. <u>Criterios:</u> Grado de destreza en trabajos participativos.
OIT2		CIPTR1 CIPTR2 CIPTR3		4	2	1	Enseñanza presencial (Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio). Enseñanza no presencial (realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías organizadas. Memorias de los trabajos realizados.	<u>Procedimientos:</u> Actividades en grupo. <u>Criterios:</u> Grado de destreza en trabajos participativos.
OIT3		CIPTR4		4	2	1	Enseñanza presencial (Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio). Enseñanza no presencial (realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías organizadas. Memorias de los trabajos realizados.	<u>Procedimientos:</u> Actividades en grupo. <u>Criterios:</u> Grado de destreza en trabajos participativos.
OS1			CS1	3, 4	2	1	Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos). Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/realización de ejercicios y prácticas propuestos). Tutorías individualizadas y organizadas. Memorias de los trabajos realizados.	<u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. Trabajo complementario. <u>Criterios:</u> Nivel de actuación en las destrezas transferibles.

3. APORTACIONES AL DISEÑO CURRICULAR: GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS

OS2			CS1	1, 2, 3, 4	1, 2	1	<p>Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio).</p> <p>Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/realización de ejercicios y prácticas propuestas). Tutorías individualizadas.</p>	<p><u>Procedimientos:</u> Examen. Prácticas. Actividades en grupo. Trabajo complementario.</p> <p><u>Criterios:</u> Nivel de precisión y eficiencia en los procedimientos relacionados con las estructuras discretas.</p> <p><u>Criterios:</u> Nivel de precisión y eficiencia en los procedimientos relacionados con las estructuras discretas.</p>
OS3			CS2	2, 3, 4	1, 2	1	<p>Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos).</p> <p>Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/ realización de ejercicios y prácticas propuestas). Tutorías individualizadas y organizadas</p>	<p><u>Procedimientos:</u> Prácticas. Actividades en grupo. Trabajo complementario.</p> <p><u>Criterios:</u> Grado de análisis y evaluación de los procedimientos relacionados con las estructuras discretas.</p>
OS4			CS1 CS2	2, 3, 4	2	1	<p>Enseñanza presencial (Lección magistral /Trabajo de aula en grupos/ prácticas de laboratorio).</p> <p>Enseñanza no presencial (Aprendizaje on-line/biblioteca/realización de ejercicios y prácticas propuestas). Tutorías individualizadas y organizadas.</p>	<p><u>Procedimientos:</u> Prácticas. Trabajo complementario.</p> <p><u>Criterios:</u> Nivel de actuación en las destrezas transferibles.</p>



### **3.8. DESARROLLO DE METODOLOGÍAS DOCENTES PARA LAS ASIGNATURAS EXPERIMENTALES EN EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA. ADECUACIÓN DE LOS PROGRAMAS A LA NORMATIVA DE CONVERGENCIA EUROPEA**

L. Gras García; G. Grindlay Lledó; A. Jiménez Migallón; S.E. Maestre Pérez;  
J. Mora Pastor; M.S. Prats Moya; J.L. Todolí Torró

*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología.  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

El Espacio Europeo de Educación Superior plantea un apasionante reto al profesorado que deberá implantar el nuevo sistema educativo en un futuro cercano. Por ello, y para realizar la adaptación de las asignaturas experimentales del área de conocimiento de Química Analítica en la titulación de Química al futuro modelo educativo, nuestra red lleva varios años trabajando en la adecuación de las metodologías docentes así como de los programas de estas asignaturas al futuro marco educativo.

En esta ocasión, el trabajo realizado consta de dos partes diferenciadas:

En una primera, se muestran los aspectos más destacados de la guía docente, propuesta por la red, de la asignatura experimental de primer curso, así como un estudio sobre su posible adaptación al futuro plan de estudios de la titulación basado en la propuesta de título de grado en Química. En la segunda, se ha realizado una descripción detallada de la metodología docente utilizada en la asignatura de cuarto curso y se ha utilizado una encuesta para conocer la opinión de los alumnos sobre las diferentes actividades en las que se basa la asignatura, y otra cuantitativa para realizar una valoración objetiva sobre el tiempo y esfuerzo de aprendizaje del alumno. También se ha utilizado un test para conocer cuáles son los conocimientos sobre aspectos fundamentales que poseen los alumnos antes de cursar la asignatura. Los resultados del estudio serán utilizados en el futuro para realizar una guía docente de la asignatura adaptada al título de grado.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos hasta el momento en las investigaciones que está desarrollando la red docente sobre las asignaturas experimentales que el área de conocimiento de Química Analítica imparte en la titulación de Química. Las asignaturas tratadas a lo largo del curso 2003/2004 han sido dos:

1. *Introducción a la Experimentación en Química y a las Técnicas Instrumentales en Química Analítica, IEQTIQA.*
2. *Experimentación en Química Analítica, EQA.*

La primera de las asignaturas (IEQTIQA) se ubica en el primer curso de la Licenciatura en Química y la segunda (EQA) en cuarto. De las dos, la primera tiene un carácter ciertamente especial ya que, debido a que se encuentra situada al principio del primer cuatrimestre, suele ser el primer contacto de los alumnos con un laboratorio de Química. Por este motivo, los primeros trabajos de la red se centraron en realizar un estudio exhaustivo sobre ella. Como consecuencia directa del trabajo realizado, y con objeto de mejorar los resultados obtenidos por los alumnos, durante el curso 2004/2005 se han modificado los materiales que se proporcionan a los alumnos, la metodología docente utilizada, así como los contenidos y su secuenciación.<sup>1</sup> La información detallada sobre las características actuales de la asignatura puede encontrarse en la página web de la Universidad de Alicante<sup>2</sup>.

Los cambios realizados en la asignatura tienen doble propósito. Por un lado mejorar el aprendizaje de los alumno y, por otro, permitir su fácil adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En este sentido, conviene destacar que el proceso de construcción del EEES ha llevado a la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) a crear una red, compuesta por universidades públicas que imparten la titulación en Química, para la propuesta de un Título de Grado.<sup>3</sup> En dicha propuesta, la asignatura IEQTIQA desaparece como tal, siendo sustituida por otra también de carácter experimental denominada *Operaciones Básicas de Laboratorio (OBL)*. La nueva asignatura está catalogada como un módulo experimental obligatorio y entre sus contenidos se encuentran algunos que se tratan actualmente en IEQTIQA (*i.e.*, manejo de material de laboratorio, seguridad, introducción a las técnicas básicas en el laboratorio) y otros que no están actualmente contemplados relacionados con la

---

1 Gras, L., Jiménez, A.C., Maestre, S., Mora, J., Prats, S., Todolí, J.L. (2003) "Desarrollo de nuevos métodos de docencia para asignaturas experimentales en el área de conocimiento de Química Analítica". En Martínez, M.A., Carrasco, V. (Eds.) *Investigar colaborativamente en docencia universitaria*. Universidad de Alicante.

2 <http://www.ua.es/centros/ciencias/estudios/licquim.htm>

3 [http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/libroblanco\\_quimica\\_ene05.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_quimica_ene05.pdf)

organización y gestión de calidad en un laboratorio químico. OBL ya no depende únicamente del área de conocimiento de Química Analítica, sino que, además, la ANECA incluye las áreas de Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica, Ingeniería Química, Edafología y Química Agrícola.

En cuanto a la asignatura de cuarto curso (EQA), el proyecto de la ANECA indica que, al menos formalmente, esta asignatura se mantiene como tal, pero resultará necesario realizar la adaptación de la misma a la nueva metodología docente.

Por todo lo expuesto hasta ahora, el objetivo de este trabajo puede subdividirse en dos bloques:

- a) Elaborar la guía docente de la asignatura IEQTIQA, evaluando contenidos y metodologías con objeto de discernir si éstos se adaptan a las competencias que figuran en el Título de Grado de la ANECA y modificar dichos contenidos teniendo en cuenta la creación de la nueva asignatura OBL.
- b) Modificar la metodología docente de la asignatura EQA y evaluar los cambios mediante de encuestas de opinión a los alumnos.

## **2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **2.1. INTRODUCCIÓN A LA EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA Y A LAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN QUÍMICA ANALÍTICA (IEQTIQA)**

Como se ha indicado anteriormente, el primer objetivo de este trabajo ha sido elaborar la guía docente de la asignatura IEQTIQA y realizar un estudio comparativo con la propuesta realizada por la ANECA. La guía completa y el estudio detallado puede consultarse en la memoria final de la red.<sup>4</sup> El trabajo realizado es muy extenso, por lo que a continuación se presentan únicamente los aspectos más destacados del trabajo.

#### **2.1.1. Objetivos y competencias**

El objetivo general de la asignatura es que los alumnos que se incorporan a la universidad se inicien en la experimentación en un laboratorio químico. También se pretende que el estudiante se familiarice con aspectos básicos relacionados con la medida de magnitudes químicas mediante la utilización de técnicas instrumentales. En base a esta premisa se han indicado objetivos instrumentales cognitivos, metodológicos e interpersonales que debería reunir la asignatura OBL. Todos ellos podrían sintetizarse en una sola frase:

---

4 Todolí, J.L., Mora, J., Maestre, S., Grindlay, G. Prats, S., Jiménez, A.C., Gras, L. (2004) "Desarrollo de metodologías docentes para las asignaturas experimentales en el área de conocimiento de Química Analítica. Adecuación de los programas a la normativa de convergencia europea". En Bernabeu, J.G. y Sauleda, N. (Eds.) *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior*. Universidad de Alicante.

*Comprender y aplicar las normas de comportamiento y seguridad en un laboratorio de Química (Analítica) y dominar las operaciones básicas que se desarrollan en dicho laboratorio.*

En el Título de Grado de Química propuesto por la ANECA y en el documento “*Tuning Educational Structures*”<sup>5</sup> se indica que el título de Licenciado en Química debe garantizar que los estudiantes lleguen a desarrollar las siguientes habilidades y destrezas de carácter general:

- a. Competencias cognitivas relacionadas con la Química, es decir, habilidades y destrezas relacionadas con tareas intelectuales, incluyendo la resolución de problemas;
- b. Competencias prácticas relacionadas con la Química, por ejemplo, destrezas relacionadas con la gestión del trabajo de laboratorio.
- c. Competencias transversales (transferibles) que pueden ser desarrolladas en el contexto de la Química de naturaleza general y aplicables en otros contextos.

Podríamos indicar que asignaturas como las tratadas en este trabajo están relacionadas con los tres grupos de habilidades y destrezas propuestas, por lo que, atendiendo a los contenidos de la asignatura IEQTIQA, se ha concluido que:

(i) Las competencias cognitivas deberían estar relacionadas con cada uno de los contenidos de la asignatura. Pero además, se deberían adquirir competencias relacionadas con el desarrollo del sentido crítico, en cuanto a la evaluación de resultados, y la aplicación práctica de los conceptos teóricos adquiridos. Ambos aspectos proporcionan, en nuestra opinión, un valor añadido a todo profesional.

(ii) Las competencias prácticas relacionadas con la asignatura han de suponer la adquisición por parte del alumno de destreza en la utilización de materiales químicos e instrumentos de laboratorio, así como la toma de conciencia sobre los riesgos que entraña el trabajo en un laboratorio químico y las medidas de seguridad necesarias para paliarlos.

(iii) Las competencias transversales adquiridas deben permitir la relación de esta asignatura con otras a través de la resolución de un problema social que se transforma en uno químico. Además, también se incluyen competencias relacionadas con aspectos generales como la búsqueda de información. Finalmente, hemos incluido destrezas interpersonales, asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo.

---

5 Julia González y Robert Wagenaar (2003) *Tuning Educational Structures in Europe*. Universidad de Deusto.

### 2.1.2. Contenidos y planificación temporal

La evolución de los contenidos y la planificación temporal en la asignatura de IEQTIQA a lo largo de los últimos 10 cursos se puede consultar en el trabajo previo realizado por la red.<sup>1</sup> En esta ocasión, y debido a la adaptación que se debe realizar al nuevo sistema docente, se han modificado ligeramente, tanto los contenidos como el plan de trabajo de la asignatura con objeto de facilitar su futura transformación en OBL.

La asignatura consta de cuatro seminarios teóricos en los que el profesor orienta a los alumnos y cuatro prácticas generales a lo largo de las cuales se van tratando los aspectos más relevantes. En la Figura 1 se recoge la secuenciación temporal de las diferentes actividades de que consta la asignatura. Tras la exposición de los contenidos de los dos primeros seminarios (seguridad, material básico, operaciones básicas, etc.), se procede a la realización de la primera práctica. Seguidamente, una vez se han completado los experimentos, se exponen los conceptos relacionados con tratamiento, presentación y expresión correcta de los resultados (Seminarios 3 y 4), para seguidamente llevar a cabo la realización de las prácticas restantes.

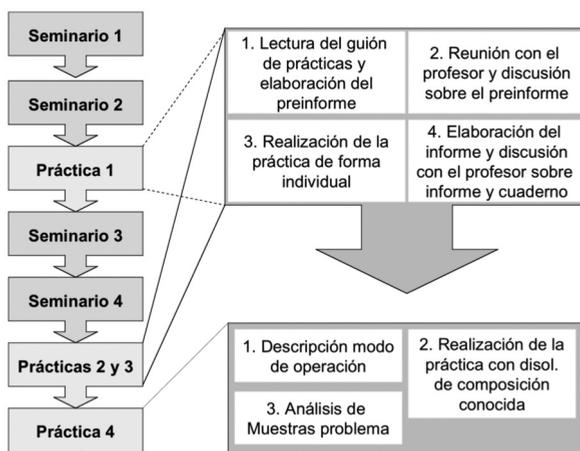


Figura 1. *Secuenciación de las diferentes actividades docentes y metodología de estudio de las prácticas.*

### 2.1.3. Actividades puestas en práctica para la orientación a los alumnos

En los cuadros de la derecha de la Figura 1 se han mostrado los aspectos ha considerar para la realización de las prácticas. En todo momento el profesor actúa orientando a los alumnos en los puntos indicados en la Tabla I:

**Tabla I.** Acciones orientativas en el proceso de aprendizaje de la asignatura IEQTIQA.

Actuación	Momento de la actuación	Duración de la actuación	Objetivo
Seminarios	Al inicio de la asignatura	4 horas	Presentar los conceptos básicos que deben asimilar los alumnos antes de enfrentarse a un laboratorio de química
Reunión del profesor con cada alumno	Al finalizar el proceso de lectura y preparación del preinforme	5 min/alumno	Aprender a preparar un preinforme y a leer el guión de prácticas para buscar aspectos nuevos en los que se pueden encontrar dudas. Aprender las herramientas necesarias para subsanar las posibles dudas.
Reunión del profesor con cada alumno	Al finalizar la práctica y entregar los informes	5 min/alumno	Aprender a realizar un informe de resultados
Discusión con los alumnos	Conforme se van realizando las prácticas	5 min/alumno	Orientar a los alumnos sobre qué conocimientos teórico-prácticos deben haber asimilado durante las prácticas
Seminarios	Al finalizar la práctica 1	4 horas	Aprender a tratar, representar y expresar los resultados experimentales
Puesta en común de resultados	Al finalizar la asignatura	2 horas	Poner de relieve las dificultades generales que se han tenido para llevar a cabo las prácticas. Favorecer la participación del alumno y la evaluación crítica de los resultados y competencias alcanzados. Recoger quejas y sugerencias sobre posibles mejoras de la asignatura.

### 2.1.4. Plan de trabajo de los alumnos (volumen de trabajo).

Para la elaboración del plan de trabajo de los alumnos se han tenido en cuenta los 7,5 créditos que actualmente se dedican a la asignatura y se ha considerado la equivalencia de 0,75 créditos no presenciales por cada crédito de prácticas. La distribución de horas prevista ha sido:

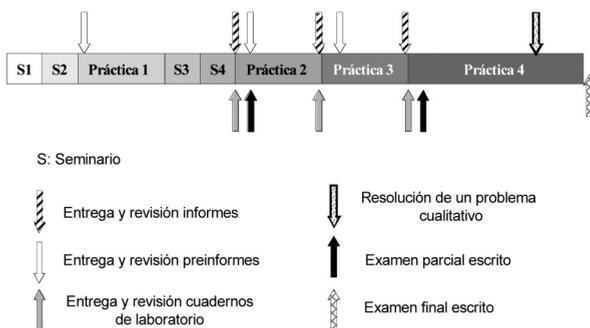
<p><u>Horas Presenciales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminarios: <b>8</b> (2 horas x 4 seminarios)</li> <li>- Prácticas: <b>54</b> (3 x 18 sesiones de prácticas)</li> <li>- Resolución problema de análisis cualitativo: <b>9</b> (3 x 3 sesiones de prácticas)</li> </ul> <p><u>Horas no Presenciales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horas de búsqueda <i>on-line</i>: <b>16</b> (4 horas para las prácticas 2 y 4; 2 horas para las prácticas 1 y 3; y 1 hora por seminario)</li> <li>- Horas de elaboración de preinformes: informes y cuadernos de laboratorio: <b>12</b> (4 horas para las prácticas 2 y 4; 2 horas para las prácticas 1 y 3)</li> <li>- Horas de Estudio: <b>28</b></li> </ul> <p>- Realización de exámenes: <b>4</b> (1 hora por examen parcial y 2 horas para el examen final)</p>
--

### 2.1.5. Evaluación de los aprendizajes

La Figura 2 recoge un cronograma de la asignatura en el que se indica el proceso de evaluación de los alumnos. Las flechas en la figura mencionada indican el punto en el cual se propone la realización de las diferentes actividades.

Podemos observar que dicho proceso de evaluación está asentado sobre los siguientes puntos:

1. Evaluación continua basada en
  - a. Preinformes
  - b. Informes de resultados
  - c. Cuadernos de laboratorio
2. Exámenes parciales escritos
3. Resolución de un problema de identificación de cationes.
4. Examen final



**Figura 2.** Cronograma de actividades de la asignatura IEQTIQA en el que se indican las actividades encaminadas a la evaluación de los alumnos.

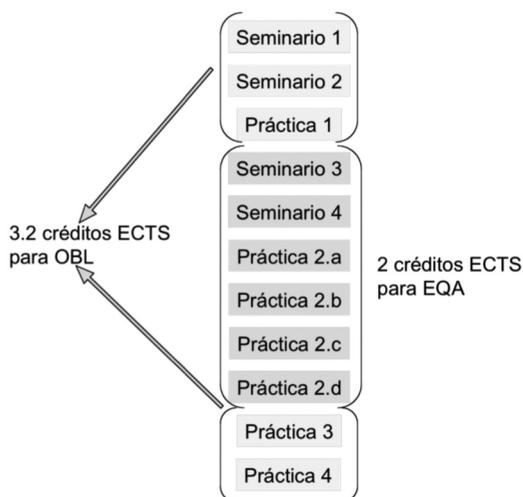
### 2.1.6. Adecuación del programa a la propuesta de plan de estudios realizada por la ANECA

El desarrollo de guía docente que se ha llevado a cabo hasta el momento tiene en cuenta el actual plan de estudios en el que la asignatura estaría ubicada en el primer curso de la Licenciatura en Química. No obstante, en el Título de Grado presentado por la ANECA se ha llevado a cabo una distribución por materias de los créditos ECTS en cada uno de los cursos que constituyen el Título. Teniendo en cuenta las características de la asignatura *Introducción a la Experimentación en Química y a las Técnicas Instrumentales en Química Analítica*, los contenidos actuales de la misma podrían quedar distribuidos entre dos asignaturas propuestas por la ANECA:

Operaciones básicas de laboratorio, OBL (1<sup>er</sup> curso)

Experimentación en Química Analítica, EQA (3<sup>er</sup> curso)

La adaptación de los contenidos a la nueva situación podría ser la que se muestra en la figura siguiente:



**Figura 3.** Adaptación de los contenidos de la asignatura IEQTIQA a la propuesta del nuevo plan de estudios. 3.2 créditos se destinarían a la asignatura “Operaciones básicas de laboratorio (OBL)” de 1<sup>er</sup> curso y 2 créditos a la asignatura “Experimentación en Química Analítica (EQA)” de 3<sup>er</sup> curso.

En la Figura 3 se ha tenido en cuenta que, en primer lugar, la asignatura “Operaciones básicas de laboratorio” de primer curso se adapta perfectamente a gran parte del contenido que se ha expuesto para la asignatura IEQTIQA. Por este motivo, se podría trasladar el 60% del contenido de la asignatura actual (3,2 de 5 créditos totales ECTS) en la del nuevo plan. Adicionalmente, se considera que, además de Química Analítica, hay otras áreas de conocimiento que influirían sobre la asignatura “Operaciones básicas de laboratorio”. Por ese motivo,

se podrían reservar 1,8 créditos ECTS para que fueran impartidos por otras áreas de conocimiento y completar así la formación de los alumnos.

También se tiene en cuenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que en 3<sup>er</sup> curso se propone otra asignatura de carácter práctico denominada “*Experimentación en Química*” y que se centra en aspectos relacionados con las técnicas instrumentales. Además, el área de conocimiento responsable sería Química Analítica. Por ese motivo, las prácticas y seminarios de IEQTIQA y que tienen relación con el análisis instrumental podrían trasladarse a esta nueva asignatura. En este caso, el número de créditos ECTS que se desplazarían sería mucho menor (1,8 de 5) habida cuenta que en la asignatura “*Experimentación en Química*” se tendrían que incluir técnicas cromatográficas, electroanalíticas y ópticas.

### 2.1.7. Evaluación del cumplimiento de prerequisites en la asignatura “*Introducción a la Experimentación en Química y a las Técnicas Instrumentales en Química Analítica (IEQTIQA)*”

Con objeto de comprobar hasta qué punto los alumnos asimilan los conocimientos básicos (o prerequisites) a lo largo del estudio de la asignatura, se realizó un test antes y después de llevarla a cabo. En dicho test se plantean aspectos relacionados con cuatro puntos diferentes: (i) formulación química; (ii) preparación de disoluciones; (iii) cálculos estequiométricos y; (iv) ajuste de reacciones de oxidación – reducción.

Los resultados aparecen reflejados en la Figura 4 y en la Figura 5. En la primera de las dos, se puede apreciar que los alumnos adolecen de conocimientos sobre todos los aspectos que se consideran como prerequisites para cursar la asignatura. Por otra parte, en la Figura 5 se aprecia que, aunque el número de errores ha disminuido con respecto a la situación encontrada cuando los alumnos inician el estudio de la asignatura, existe aún mucho desconocimiento de los aspectos básicos. Estos resultados justifican la necesidad de que los alumnos sigan algún plan de trabajo previo y/o paralelo para cumplir con los prerequisites.

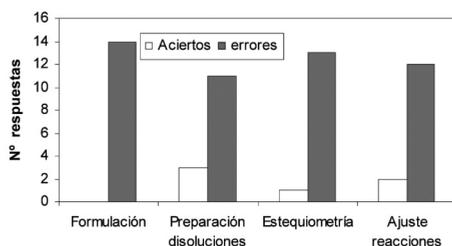
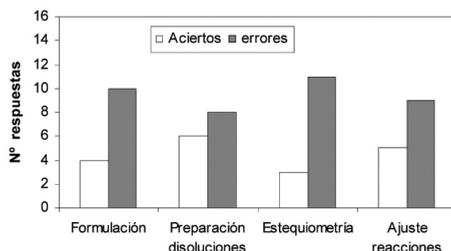


Figura 4. Resultado del test propuesto a los alumnos antes de que éstos cursen la asignatura IEQTIQA.



**Figura 5.** Resultado del test propuesto a los alumnos después de haber cursado la asignatura IEQTIQA.

## 2.2. EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA (EQA)

### 2.2.1. Identificación de la asignatura

La descripción detallada de la asignatura se encuentra disponible en la Página web de la Universidad de Alicante.<sup>2</sup> Algunos de los miembros de la red han estado involucrados en la asignatura *Experimentación en Química Analítica* (inicialmente respondiendo a la denominación *Experimentación en Química*) desde el curso 1998/1999. A lo largo de este periodo de tiempo se han realizado modificaciones significativas en la metodología que han dado lugar a su configuración actual.

Durante el curso 2003/2004 el trabajo la red se centró en el análisis de la asignatura y en la propuesta de modificaciones para su mejora. Con objeto de evaluar si las modificaciones llevadas a cabo satisfacían los objetivos que inicialmente habíamos planteado, se realizaron encuestas a los alumnos.

### 2.2.2. Evolución del método docente de la asignatura Experimentación en Química Analítica

En la Figura 6 se esquematiza el método docente inicialmente empleado en la asignatura. En primer lugar se empleaba un tiempo (una hora más o menos) para llevar a cabo una breve explicación sobre cada una de las prácticas que realizaban los alumnos. Tras esta explicación, los alumnos completaban la práctica, obtenían los resultados y posteriormente procedían a la explicación y la realización de la siguiente práctica. Una vez todos los alumnos finalizaban las prácticas, éstos entregaban los cuadernos de laboratorio a los profesores, los cuales los corregían y calificaban. La asignatura concluía con un examen final sobre los aspectos teórico – prácticos estudiados.

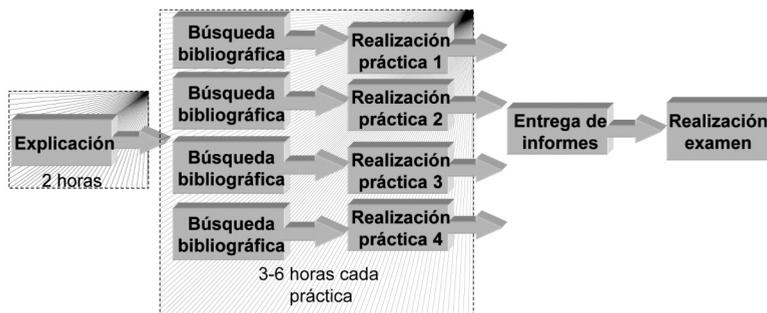


**Figura 6.** Método docente inicialmente aplicado para el estudio de la asignatura "Experimentación en Química" (años 1998-2001)

En nuestra opinión, este método presenta dos inconvenientes fundamentales:

1. Se pierde mucho tiempo en las explicaciones, que llegan a ser rutinarias. Esto se debe a que el profesor tenía que explicar 5 prácticas de 4 a 8 veces cada una. El tiempo empleado se podría dedicar de una forma más eficaz a la orientación de los esfuerzos de los alumnos.
2. Los alumnos llevan a cabo el desarrollo de las prácticas de una manera mecánica siguiendo los pasos que les indica el profesor y el guión de prácticas.

Tras varias modificaciones tendentes a reducir el número de explicaciones o el número de grupos de prácticas, se llegó a un método que es el que se aplica actualmente, Figura 7. En él, el profesor dedica una explicación inicial para dar una visión global de los contenidos y objetivos del laboratorio integrado *Experimentación en Química Analítica*. También se proporciona a los alumnos un guión de prácticas en el cual se esquematizan los procedimientos a seguir. Seguidamente, los alumnos proceden, antes de iniciar la realización de cada una de las prácticas, a iniciar la búsqueda de información necesaria para la realización de la práctica en la bibliografía facilitada en el propio laboratorio.



**Figura 7.** Método docente empleado en la actualidad para el estudio de la asignatura “Experimentación en Química Analítica”.

Los alumnos deben recabar información sobre los siguientes aspectos:

1. Fundamento sobre el funcionamiento de las diferentes técnicas instrumentales que van a necesitar para realizar cada una de las prácticas.
2. Aspectos relacionados con la peligrosidad de los reactivos y productos de algunas reacciones.
3. Reacciones químicas que tienen lugar.
4. Justificación a los diferentes pasos seguidos durante el procedimiento experimental.

Una vez ha finalizado esta etapa y los alumnos han anotado la información en sus cuadernos de laboratorio, éstos proceden a la realización de las prácticas tras lo cual preparan un informe de resultados que entregan al profesor para su posterior corrección.

La asignatura concluye con un examen final.

### 2.2.3. Encuesta cualitativa: *Experimentación en Química Analítica*

Se ha distribuido entre los alumnos la encuesta de opinión sobre las diferentes actividades sobre las que se basa el estudio de EQA. La encuesta, así como los objetivos que se persiguen en cada una de las cuestiones, se pueden encontrar la memoria de la red.<sup>4</sup> Las actividades consideradas han sido:

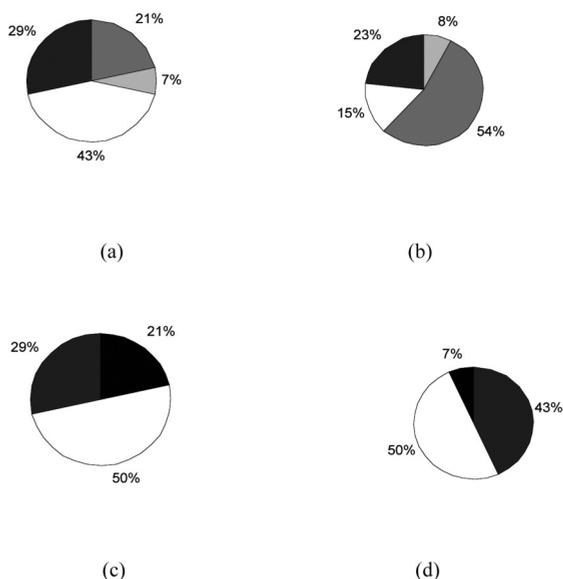
1. Estudio de la asignatura.
2. Búsqueda de información en la bibliografía disponible en los laboratorios en horario de prácticas y a lo largo del tiempo que dura la asignatura.
3. Realización del experimento.
4. Elaboración de informes.

Para cada una de estas actividades se ha preguntado a los alumnos acerca de la dificultad, el tiempo y esfuerzo que han tenido que dedicar a cada una de ellas, el rendimiento que han alcanzado y las vivencias positivas y negativas relacionadas con cada uno de los aspectos tratados.

Finalmente, se ha pedido a los alumnos que hagan un balance global de la asignatura.

A continuación se muestra una selección de los resultados más relevantes. Concretamente, se presta atención al punto tercero de todas las actividades, en el que los alumnos deben indicar si el esfuerzo realizado para completar las mismas es o no acorde con el beneficio que han obtenido en términos de competencias adquiridas. Además, también se recogen los resultados correspondientes al punto cuarto donde los alumnos indican sus vivencias positivas y negativas relacionadas con cada actividad.

En lo que respecta al rendimiento, se han establecido tres categorías: (i) poco esfuerzo; (iii) esfuerzo considerable o intermedio; y, (iii) máximo. La Figura 8 muestra un resumen de las opiniones de los alumnos. Podríamos indicar que una proporción significativa de los encuestados considera que el rendimiento alcanzado ha sido en términos generales bajo.



**Figura 8.** Distribución porcentual del rendimiento que en opinión de los alumnos se ha alcanzado en la realización de cada una de las actividades planteadas siguiendo la metodología desarrollada en el presente estudio. (a) Estudio; (b) Búsqueda bibliográfica; (c) Realización de la práctica; (d) Preparación de informes. ■ Menor que el esperado; ■ malo; □ esperado; ■ no sabe, no contesta. Número de respuestas: 14.

**Tabla II.** Vivencias positivas y negativas relacionadas con cada actividad realizada en la asignatura.

<b>Actividad</b>	
<b>Estudio</b>	<b>Aspectos positivos</b>
	Se sabe lo que se está poniendo en práctica en cada momento Se adquieren nuevos conocimientos Se ponen en práctica los conocimientos adquiridos Se desarrolla el trabajo en equipo (compañerismo)
	<b>Aspectos negativos</b>
	No se sabe dónde están los errores cometidos Los resultados experimentales son malos
<b>Búsqueda bibliográfica</b>	<b>Aspectos positivos</b>
	Se busca información de forma independiente La información obtenida es útil Se conocen las fuentes de información Se intercambia información con los compañeros Se descubren aplicaciones de las prácticas a la vida laboral
	<b>Aspectos negativos</b>
	Se quiere obtener mayor información de la disponible
<b>Realización de la práctica</b>	<b>Aspectos positivos</b>
	Se trabaja en equipo Se aprende a desenvolverse en el laboratorio Se adquieren conocimientos prácticos nuevos
	<b>Aspectos negativos</b>
	No se sabe muy bien lo que se ha hecho Las prácticas se desarrollan a un ritmo demasiado elevado
<b>Preparación de informes</b>	<b>Aspectos positivos</b>
	Es la parte más importante de las prácticas Se aprenden conceptos nuevos Se favorece el trabajo en equipo
	<b>Aspectos negativos</b>
	Los informes deben corregirse mejor Se requiere un mayor tiempo para prepararlos

### *Estudio*

De todas las vivencias positivas, la segunda parece que posee una mayor aceptación, ya que para el 60% de los alumnos encuestados un punto interesante de la asignatura es la asimilación de conceptos ya estudiados y/o adquisición de otros nuevos.

### *Búsqueda bibliográfica*

Podríamos destacar el hecho de que, en algunos casos, aunque el grado de satisfacción en cuanto a rendimiento es bajo, se reconoce el gran interés que presenta esta actividad en el aprendizaje de la presente asignatura:

*“He aprendido bastante ya que cuando buscaba encontré cosas muy interesantes, aplicaciones a la vida real,...”.*

Por otra parte, en algunos casos, los alumnos indican como vivencia negativa que la información que no encuentran en la bibliografía y que se les ofrece no satisface su curiosidad, lo cual indica que, realmente, el método seguido los estimula para el trabajo y aclaración de dudas.

#### *Realización de las prácticas*

Parece que los alumnos aprecian mucho el hecho de que el método propuesto para el desarrollo de la asignatura promueva la interrelación y el compañerismo entre ellos:

*“Las vivencias me han gustado mucho, ya que he aprendido mucho sin esforzarme mucho y he compartido momentos agradables con mis compañeros, lo que me ha hecho que el laboratorio fuera didáctico y divertido”.*

Por el contrario, se preferiría llevar a cabo las prácticas a un ritmo más bajo, lo cual es indudablemente debido a la falta de tiempo.

*“No he tenido ninguna experiencia positiva y sí mucho estrés”.*

*“Durante la realización de la práctica no sabes muy bien lo que estás haciendo y en ese sentido resultan estresantes. Se entienden mejor cuando las estudias”.*

#### *Preparación de informes*

Aunque una parte de los encuestados reconocen la importancia de esta actividad, algunos alumnos dudan de la utilidad de los informes indicando:

*“El informe no me ha enseñado nada, creo que están mal realizados”.*

Obviamente, habrá que tener en cuenta que hay que modificar las explicaciones realizadas por el profesor para poner de relieve la necesidad de elaborar correctamente un informe.

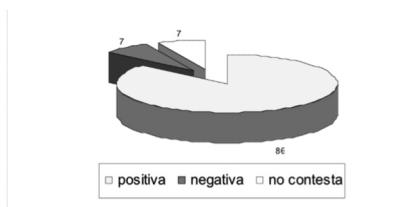
Como cuestión final se ha pedido a los alumnos su valoración global de la asignatura. En la Figura 8 se muestran los resultados obtenidos, pudiéndose apreciar claramente que la inmensa mayoría de alumnos encuestados hace una valoración positiva de la asignatura tal. Entre las encuestas se han encontrado las siguientes apreciaciones:

1. Se aprende a trabajar correctamente en el laboratorio
2. Se aprovecha mucho el tiempo
3. Las prácticas enseñan a desarrollar trabajo de forma autónoma
4. Se aprenden conceptos teórico-prácticos útiles para otras asignaturas de la Licenciatura

Por el contrario, nos encontramos con algunos puntos que en opinión de los alumnos se deben mejorar:

1. Se prefiere que los problemas prácticos se ajusten mejor a la realidad

2. Se pide que se oriente mejor a los alumnos
3. El volumen de trabajo que tienen que llevar a cabo los alumnos es demasiado grande



**Figura 9.** Valoración global de la asignatura en base a la correlación entre esfuerzo dedicado y satisfacción con lo aprendido: positiva/negativa

Hay que hacer constar que uno de los objetivos de la asignatura, tal y como se ha desarrollado, es que los alumnos sean capaces de llevar a cabo todas las etapas del proceso analítico de forma lo más independiente posible. Desde la organización de la estrategia que deben seguir hasta la obtención y presentación de resultados, pasando por la búsqueda bibliográfica, se deja trabajar con libertad a los estudiantes. También hay que tener en cuenta que los alumnos se encuentran en el penúltimo curso de la Licenciatura y por ello el profesor permanece vigilante y trata de orientarlos sin darles la respuesta a los problemas que ellos plantean. Esto, sin duda, tiene como contrapartida el sentimiento de abandono que algunos alumnos poseen. No obstante, se tiene el profundo convencimiento de que este método resulta útil a la hora de aprender a desenvolverse correctamente en el ámbito laboral actual.

#### **2.2.4. Encuesta cuantitativa: Valoración del Tiempo y Esfuerzo de Aprendizaje del Alumno.**

En el cuestionario que se muestra a continuación aparecen recogidas varias de las estrategias de enseñanza-aprendizaje dirigidas al aprendizaje de la asignatura.

La tarea consiste en seleccionar, de entre todas las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas, aquellas que se llevan a cabo, y señalar en éstas la dificultad estimada (1= ninguna dificultad; 5= dificultad máxima), y el tiempo empleado para su realización.

Es muy importante señalar el tiempo empleado en cada una de las actividades realizadas, así como el tiempo total empleado en el aprendizaje del tema (que debe coincidir con la suma de los tiempos parciales de cada actividad)

### 3. APORTACIONES AL DISEÑO CURRICULAR: GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TIEMPO	DIFICULTAD
Lección-explicación (explicación por parte del profesor)		1 2 3 4 5
Estudio del material.		1 2 3 4 5
Búsqueda bibliográfica (trabajo teórico) en clase.		1 2 3 4 5
Búsqueda bibliográfica (trabajo teórico) fuera de clase.		1 2 3 4 5
Aprendizaje y tareas on-line (a través de Internet, Campus virtual, Micro-campus, etc.) tales como bajar apuntes, búsqueda de información, etc...		1 2 3 4 5
Discusión aspectos teóricos individual		1 2 3 4 5
TUTORÍA PARA:		
Orientaciones para el estudio del alumno		1 2 3 4 5
Consulta de dudas individuales		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
PREPARACIÓN DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN		
Informes		1 2 3 4 5
Exámenes		1 2 3 4 5
TIEMPO TOTAL:		

**Tabla III.** Cuestionario utilizado para valorar el tiempo y esfuerzo para el aprendizaje del alumno.

Para cada una de las actividades planteadas en la encuesta se han tenido en cuenta de forma simultánea las variables: tiempo y dificultad. Debido a la heterogeneidad en las respuestas recibidas con respecto al tiempo, se ha decidido agrupar las cantidades indicadas por los alumnos encuestados en intervalos de 30 minutos o una hora en función de los resultados obtenidos. El número de alumnos que ha respondido a esta encuesta (47) es sensiblemente mayor que en el caso de la cualitativa.

A continuación se muestran y se discuten los aspectos más relevantes en lo que se refiere a los resultados obtenidos.

La primera actividad sobre la que se pregunta a los alumnos es la explicación que el profesor da cuando se inicia la asignatura.

La gran mayoría de los alumnos considera que el seguimiento de la explicación dada por el profesor a lo largo de la asignatura es sencillo. Únicamente un 24% de los alumnos (11 de 46 totales) opina que esta explicación es complicada. Los resultados correspondientes al tiempo dedicado a esta actividad muestran que la mayor parte de los alumnos dedican menos de 2 horas al estudio y comprensión de los aspectos que el profesor ha ido destacando en esta actividad. Por otra parte, aunque los alumnos encuestados son capaces de determinar el grado de dificultad que presenta esta actividad, un porcentaje significativo de los mismos (*i.e.*, 20%) no responden al tiempo que se ha dedicado para la comprensión de lo explicado por el profesor. Este punto debe ser tenido en cuenta a la hora de elaborar una encuesta para futuros cursos indicando que lo que se pregunta en este caso es que los alumnos señalen cuánto tiempo han necesitado para asimilar los conocimientos transmitidos en esta actividad.

El segundo punto tratado, el estudio del material que suministramos al alumno ha sido incluido con objeto de obtener información sobre la claridad de los apuntes y guiones de prácticas que se facilitan a los alumnos al inicio de la asignatura. Los resultados muestran que el material suministrado a los alumnos es adecuado para ser seguido con relativa facilidad y sin emplear un tiempo excesivamente elevado, ya que la mayoría de los alumnos que responden a este apartado (*i.e.*, 85%) consideran que han necesitado menos de 4 horas para estudiar los apuntes.

La búsqueda bibliográfica por parte de los alumnos es uno de los pilares básicos de la metodología docente seguida en la asignatura, por lo que los alumnos dedican mucho tiempo y esfuerzo a esta tarea. El grado de satisfacción, no obstante, es bueno. En base a los datos de los que disponemos, podemos decir que, en términos generales, la búsqueda bibliográfica en el laboratorio de prácticas no ha entrañado una dificultad importante aunque sí ha presentado ciertos problemas puntuales que han sido subsanados con dedicación por parte de los alumnos.

La búsqueda de información fuera de clase ha presentado una dificultad y tiempo consumido similares a la búsqueda bibliográfica en el laboratorio, lo que indica que la dedicación a la preparación de la materia ha sido importante en la mayoría de los casos. A los alumnos se les indica que los libros facilitados en prácticas no son la única fuente de consulta que éstos deben emplear. Se les propone otras alternativas como Internet o el *Campus Virtual* de la Universidad de Alicante. Con objeto de averiguar si los alumnos emplean con asiduidad estas herramientas, se les ha incluido la siguiente actividad en la encuesta cuantitativa:

De un primer análisis de los resultados, destaca el hecho de que el número de respuestas sea menor que en otros casos. Esto parece indicar que, aún hoy, un número nada despreciable de alumnos no está familiarizado con la obtención de información *on-line*. Entre los que han respondido a este punto de la encuesta, podemos constatar que la mayoría de ellos considera que la dificultad para obtener información mediante estos medios es baja y que el tiempo dedicado es también bajo. Siendo en la mayoría de los casos igual o inferior a 1,5 horas. Este es, por tanto, un punto que habrá que potenciar en sucesivos cursos si se quiere conseguir que los alumnos alcancen una mayor autonomía.

Otra actividad que se considera de especial importancia para el aprendizaje de las asignaturas de carácter práctico relacionadas con la presente red es la discusión entre el profesor y los alumnos. Esta actividad se lleva a cabo de forma individual, y en ella el alumno transmite al profesor las dudas y observaciones propias conforme éstas se van planteando. En este aspecto, existe una buena proporción de alumnos (aproximadamente el 50%) que estiman que han discutido, durante un tiempo superior o igual a 3 horas, aspectos teóricos con el profesor. Consideramos que este tiempo es muy elevado, y demuestra que el profesor interactúa con los alumnos prácticamente a diario.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre la orientación para el estudio de la asignatura y la consulta de dudas individuales, los alumnos reconocen la poca dificultad que existe para que se les oriente, prácticamente el 40% de ellos no ha respondido a esta cuestión en la encuesta, lo que hace sospechar que no piden ayuda. Especialmente relevante resulta el hecho de que la mayoría de los estudiantes que han respondido a esta punto indican que el tiempo dedicado a esta actividad es menor de una hora, lo cual, bajo nuestro punto de vista, no es suficiente para obtener una buena orientación sobre qué estudiar. A lo largo de la discusión de los resultados obtenidos durante la encuesta cualitativa se ha observado que los alumnos repiten una y otra vez que les falta orientación por parte del profesor. Dado que aquellos estudiantes que hicieron uso de esta posibilidad encontraron útil la orientación, deberemos potenciar esta actividad en futuros cursos.

Finalmente, la evaluación ha estado basada en, por una parte, la corrección de los informes de resultados presentados una vez finalizó la asignatura y, por otra, la realización de un examen escrito. Se les ha preguntado a los alumnos por su opinión acerca de estos dos aspectos de la evaluación.

Los alumnos consideran que la preparación de los informes es un proceso que entraña una dificultad considerable. Este dato corrobora la insatisfacción observada en la encuesta cualitativa, ya que en ella se apreciaba un elevado grado de insatisfacción de los alumnos con la calificación que se les había otorgado. Además, también indicaban que incluso tras la corrección de los guiones seguían sin conocer qué errores habían cometido. En cuanto al tiempo que emplean los alumnos en la preparación de los informes, resulta interesante el tiempo excesivo que, según los alumnos, requiere. Este es un dato sorprendente, ya que en el modelo de informe solicitado únicamente se pide a los alumnos que incluyan los datos obtenidos experimentalmente en una planilla. En ocasiones, se pide también la inclusión de alguna gráfica de resultados o una pequeña discusión sobre los mismos así como la respuesta a algunas cuestiones. En este sentido, podemos indicar que, tal vez, como han mencionado en la parte correspondiente a la encuesta cualitativa, quizá la falta de material (ordenadores, impresoras, etc.) sea la razón por la que los alumnos piensen que se necesita un tiempo tan importante en la preparación de los informes. Finalmente, podríamos indicar que los alumnos se quejan de orientación por parte del profesor, ya que a menudo desconocen cómo preparar un informe de resultados. Por tanto, debemos indicar que habrá que incluir en la explicación de la presente asignatura unas directrices breves acerca de la organización y composición de un informe.

Este punto ya ha sido incorporado durante el curso 2004-2005 a los contenidos de la asignatura *Introducción a la Experimentación Química y a las Técnicas Instrumentales en Química Analítica*, por lo que dentro de algunos cursos ya debería ser conocido por los alumnos cuando cursen esta asignatura.

En cuanto a los exámenes, los resultados de la encuesta muestran que, en general, no presentan una gran dificultad en cuanto a su preparación y que el tiempo que los alumnos dedican a la misma se puede considerar relativamente corto. Este resultado parece estar indicando que el seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos es bueno.

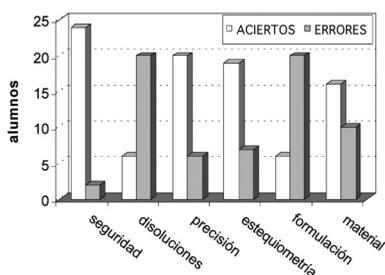
Como consecuencia del estudio de las contestaciones y los datos agregados, así como de la reflexión sobre las actividades que deben plantearse en la asignatura, hemos planteado la modificación de la encuesta con objeto de que sea un instrumento eficaz para conocer la opinión de los alumnos. Las modificaciones más significativas son las siguientes:

- i.* Se ha asignado un sistema de códigos a la columna correspondiente al tiempo, el cual se resume en la base de la encuesta. Esto permitirá eliminar la gran gama de respuestas que obteníamos por parte de los alumnos y facilitará el procesamiento de los datos.
- ii.* Se incluyen dos actividades adicionales relacionadas con la discusión en grupo.
- iii.* Se ha clarificado el apartado correspondiente a la preparación de la práctica antes de llevarla a cabo.

### **2.2.5. Evaluación del cumplimiento de prerequisites en la asignatura**

Con objeto de conocer si los alumnos matriculados en la asignatura cumplen los prerequisites mínimos para cursarla con éxito, se ha realizado a los alumnos un test antes y después de la asignatura en el que por una parte pretendemos evaluar el grado de cumplimiento de los prerequisites de EQA y por otra, averiguar los efectos que han tenido las enseñanzas cursadas en la asignatura IEQTIQA cursada por estos alumnos en primero. El test es muy similar al se ha utilizado con los alumnos de primero y contiene cuestiones muy básicas sobre cuestiones fundamentales relacionadas con: seguridad, formulación, estequiometría, material de laboratorio y preparación de disoluciones.

En nuestra opinión, ningún alumno que haya superado la asignatura IEQTIQA y que esté cursando cuarto de Química debería tener problemas para contestar adecuadamente a todas las cuestiones del test. Sin embargo, los resultados mostrados en la Figura 10 parecen contradecir esta afirmación.



**Figura 10.** Resultados obtenidos en el test para evaluar el cumplimiento de los prerequisites de la asignatura EQA. (n=26).

Del análisis detallado de los datos de la Figura se desprende que:

1. La cuestión de símbolos de peligrosidad (cuestión 1) no presenta dificultad
2. Tiene dificultades para indicar sin ambigüedad el material y el procedimiento necesario para preparar disoluciones.
3. Parece que la mayoría conoce que la precisión absoluta de una pesada es mayor que la de una medida de volumen, aunque el porcentaje de alumnos que no lo tienen claro es todavía alto (cuestión 4). Dentro de sus contestaciones cabe destacar algunas que justifican su respuesta equivocada por la baja precisión de las balanzas analíticas, lo cual es un error inaceptable para alumnos de este nivel.
4. Los cálculos estequiométricos (cuestión 5) los han realizado razonablemente bien, aunque se observan todavía errores bastante llamativos.
5. La formulación (cuestión 6) todavía es un problema para muchos alumnos de cuarto. Algunos fallan en fórmulas relativamente sencillas y sobre todo en la formulación orgánica por muy sencilla que sea. Ha resultado llamativo un porcentaje relativamente alto de aciertos en la formulación de complejos.
6. La identificación del material de laboratorio ha resultado deficiente. (cuestión 7).

A la vista de estos resultados, resulta evidente que se debe hacer un especial hincapié en todas las cuestiones básicas de laboratorio en la asignatura IEQTI-QA para evitar que los alumnos puedan llegar a cuarto curso cometiendo graves errores de base. No obstante, conviene recordar que los alumnos encuestados cursaron la asignatura de primero antes de realizar los cambios llevados a cabo por nuestra red durante los dos últimos cursos.

### 3. CONCLUSIONES

A la vista de la información mostrada en este trabajo se pueden obtener dos conclusiones principales:

- 1.- Los cambios introducidos durante los últimos años por nuestra red en la asignatura de primero (IEQTIQA) han dado lugar a resultados positivos, al tiempo que permitirán una fácil adecuación de la asignatura al futuro título de grado propuesto por la ANECA.
- 2.- El estudio sistemático que se ha realizado de la asignatura de cuarto (EQA) nos ha permitido disponer de la información necesaria para abordar de forma realista la implementación de los créditos ECTS. Actualmente, nuestra red de investigación docente está trabajando en la elaboración de la guía docente de esta asignatura.

**4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO  
QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES  
PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**



## **4.1. INTEGRACIÓN DE LAS TICs EN EL PRACTICUM DE LA TITULACIÓN DE MAESTRO ESPECIALISTA EN EDUCACIÓN FÍSICA. VALORACIÓN DE LA WEB TUSPR@CTICAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ALUMNOS**

J. E. Blasco Mira; R. Roig Vila; J. A. Pérez Turpín; S. Grau Company;  
J. Carrió García; E. Andreu Cabrera

*Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas  
Universidad de Alicante*

### **RESUMEN**

El trabajo que presentamos es una experiencia que hemos realizando un grupo de profesores/as de la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante, enmarcado en el programa REDES organizado por el ICE y el Vicerrectorado de Convergencia y Calidad de la Universidad de Alicante. Nuestro proyecto se ha centrado, por un lado, en la creación de un punto de referencia en el que los participantes en la asignatura del *Practicum* – alumnos/as en prácticas, maestros/as tutores/as y profesores/as tutores/as- podamos comunicarnos, intercambiar información y experiencias como contrapartida a la falta de relación y comunicación de la que adolece el actual plan de *Practicum*. Y por otro, experimentar un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el aprendizaje del alumno/a de cara a la integración de los estudios españoles en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior.

## 1. MARCO TEÓRICO

### ¿QUÉ ES TUSPRACTI@S?

Es un portal creado como punto de unión y referencia entre todos los participantes y responsables de la implementación de la asignatura *Practicum* en la titulación de Maestro especialista en Educación Física de la Universidad de Alicante. A través de él, pretendemos posibilitar la comunicación entre los maestros tutores, profesores tutores de la universidad y los alumnos en prácticas desde el centro escolar, de manera que, podamos compartir experiencias y solucionar problemas a partir de la propia práctica y de forma más inmediata. La elaboración de Materiales de Apoyo en soporte informático relacionados con la actuación del alumno en el aula, y el Foro de Intercambio, serán las herramientas que utilizaremos para hacer más eficaz la comunicación y la información entre todos los participantes.

Por otro lado, la necesaria adaptación del sistema universitario español al Espacio Europeo de Enseñanza Superior hace necesaria una nueva concepción y organización del modelo de enseñanza/aprendizaje universitario. En este sentido, nuestros esfuerzos deben dirigirse hacia la búsqueda de estrategias educativas que posibiliten la docencia centrada en el “aprendizaje del alumno”. El Real Decreto 1125/2003 de 5 de 9 del 2003 establece que el crédito europeo es: *“la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios...En esta unidad de medida se integra las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del plan de estudios”*. Así mismo, el artículo 4.3 especifica que para la asignación de créditos *“se computará el número de horas de trabajo requeridas”* estando incluidas en este cómputo *“las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación de exámenes y pruebas de evaluación”*.

Por todo lo anterior, pensamos que ésta web puede constituir una herramienta útil que contribuya a la consecución del objetivo que el Programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria ECTS 2003-2004 y que textualmente pretende: *“Participar en la conformación del Espacio Europeo de Educación Superior”*.

### ¿CÓMO SURGIÓ TUSPRACTIC@S?

En los actuales planes de estudios, la asignatura *Practicum* cuenta con una asignación de 32 créditos, de los cuales 30 se realizan en los centros de primaria junto con el/la maestra/o tutor/a, y 2 en la Facultad de Educación con el profesor tutor asistiendo a seminarios.

Las relaciones de comunicación, información y colaboración entre los responsables de la formación de maestros, y en concreto, en la asignatura *Practicum*, no son todo lo óptimas que desearíamos. Según investigaciones realizadas recientemente (Blasco, 2002) tanto los maestros/as tutores/as, como los/as alumnos/as en prácticas que participaron en la investigación expresaron la conveniencia de incrementar y mejorar dichas relaciones. La falta de tiempo alegada por algunos maestros/as tutores, y la carga docente del profesor universitario fueron algunas de las cuestiones que justificaban la mayor colaboración en materia de formación. Por otro lado, la actual Guía del *Practicum* recoge las actuaciones que los maestros/as tutores/as y los alumnos/as deben realizar durante este periodo de formación, pero no se hace referencia en modo alguno, a la relación y comunicación entre los maestros tutores y profesores tutores de la universidad. Tampoco aparece en el Convenio que la Conselleria de Educación y Cultura y la Universidad de Alicante firmaron en relación al desarrollo de la asignatura del *Practicum*.

Nosotros consideramos que la mencionada asignatura merece un tratamiento diferente del que goza en la actualidad. Por esta razón, y aprovechando la oportunidad que nos brinda el Instituto de Ciencias de la Educación, y ante la próxima integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior, pensamos, que es necesario un cambio en el planteamiento de la asignatura *Practicum*. Cambio que, como referencia el Consejo de Coordinación Universitaria “*hace necesaria una nueva concepción de la formación académica, centrada en el aprendizaje del alumno*”. Asimismo, recomienda la necesidad de flexibilizar la formación académica posibilitando y ampliando el acceso social al conocimiento.

A partir de estos planteamientos, hemos diseñado esta página Web con la intención de que sirva, por un lado, de medio y apoyo al aprendizaje autónomo de los alumnos, y por otro, de nexo entre los responsables de la formación de los futuros maestros, al tiempo que permita la comunicación e información más directa entre alumnos, alumnos y profesores tutores y maestros tutores.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos que pretendemos se concentran en:

- Diseñar una página Web que sirva como punto de unión y de referencia entre todos los participantes en la implementación de la asignatura de *Practicum* de la titulación de Magisterio Educación Física.
- Posibilitar la comunicación entre los alumnos y sus respectivos tutores.
- Elaborar materiales de apoyo en soporte informático que orienten el aprendizaje autónomo de los alumnos en prácticas.
- Integrar las TICs en el aprendizaje autónomo del alumno en prácticas.

### 3. MÉTODO Y MATERIAL

La investigación que describimos se ha centrado en conocer las aportaciones que la utilización de la web [TusPr@cticas.es](mailto:TusPr@cticas.es) puede haber gestado en los alumnos y maestros tutores en prácticas. Para ello hemos analizado los pensamientos y creencias de los participantes -alumnos y maestros tutores prácticas-, aunque en el presente artículo solo nos referiremos a la parte correspondiente a los alumnos. Para la recogida de la información utilizamos dos tipos de instrumentos: uno de carácter cuantitativo, un cuestionario estructurado (Anexo I); y una reflexión narrativa sobre la experiencia implementada. Por tanto, la metodología de investigación utilizada ha sido mixta –cualitativa y cuantitativa-. El paradigma de investigación en el que se sitúa el presente trabajo, queda enmarcada en el medicinal pensamiento del alumno (Contreras, 2002). El contexto de aplicación ha sido la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante, y los Colegios Públicos donde los alumnos han realizado sus prácticas docentes, es decir el *Practicum*. Por lo que se refiere a los participantes, a quienes ya hemos hecho referencia, han sido los alumnos de 3er. Curso de la titulación de Maestro especialista en Educación Física que realizan su *Practicum*. Como coordinadores y profesores tutores, hemos ejercido tres de los firmantes de ésta comunicación

#### PLAN DE TRABAJO

- 1ª Reunión: 17 de noviembre de 2003: constituidos como grupo, la coordinadora presentó el plan de trabajo a los componentes y tras la puesta en común el trabajo quedó organizado. Acordamos que cada uno de los materiales que íbamos a desarrollar debía tener la misma estructura en cuanto a contenido, comenzando con una breve introducción, objetivos, contenidos y actividades. Quedamos emplazados para el 13 de enero y presentar parte del trabajo.
- 2ª reunión: 13 de enero de 2004: presentamos algunos materiales. Vimos la necesidad de acelerar los trabajos ya que deben estar acabados para el 1 de marzo, fecha en que nuestros alumnos inician las prácticas. Por otro lado, la coordinadora presentó y explicó al resto del grupo, el diseño y composición de la web que ha sido elaborada por un informático. Tras el intercambio de opiniones finaliza la reunión emplazándonos para la próxima.
- 3ª reunión 24 de febrero de 2004: se entregan los materiales en soporte informático y la coordinadora se los hará llegar al técnico informático con el que reunirá próximamente.
- 4ª reunión 26 de febrero de 2004: se reúnen la coordinadora y el informático. Se le entregan los materiales elaborados por los profesores para que comience a funcionar la web. Existen algunos problemas iniciales, sobre todo al subir los vídeos, pero se solucionan dividiendo cada uno de los archivos en dos partes.

#### 4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

La página comenzará a funcionar el 1 de marzo, aunque no con todos los materiales (vídeos). Estos tardarán algunos días por el motivo al que antes aludíamos.

Por parte del técnico informático se nos entregan las contraseñas que tendremos utilizar los profesores y los alumnos para poder participar en el FORO, porque decidimos que fuera restringido para evitar informaciones no deseadas.

El primer día de seminario de Prácticas, los profesores tutores (tres de nuestro grupo) presentamos a los alumnos la web e informamos de su funcionamiento. Del mismo modo, la coordinadora del proyecto se comunicó mediante carta a los maestros tutores, dándoles a conocer la web y su objetivo, al tiempo que les animaba a su utilización.

Al finalizar el periodo de prácticas, los alumnos debían entregar el cuestionario y la narrativa reflexiva a sus tutores de prácticas.

Una vez descrito el plan de trabajo, nos disponemos a explicar en qué consiste la web y como funciona.

Para empezar, decir que la dirección de acceso es: [Eduonline.ua.es/practicas](http://www.eduonline.ua.es/practicas) y se compone de tres apartados. En *Información General* se ofrece información institucional y académica relacionada con los profesores, una introducción y los objetivos de la experiencia. Desde esta ventana se puede acceder, pinchando en las respectivas solapas, a los restantes apartados. En la imagen adjunta reproducimos la página principal de la web.



Página Principal de la web [TusPr@cticas](http://www.eduonline.ua.es/practicas)

Con la denominación de *Materiales de Apoyo*, se encuentran, en primer lugar, la Guía de *Practicum*, documento de referencia que orienta sobre las actuaciones que llevan a cabo los alumnos/as en el centro educativo durante su

periodo prácticas. En segundo lugar, y con la denominación de Temas, dispondrás de información acerca de: criterios y sugerencias para el análisis y observación del centro escolar, para el análisis de las características del aula y sus alumnos y para el análisis e interpretación de las ACIs; diseño de las Unidades Didácticas, con ejemplos de vídeos; información sobre los diferentes estilos de enseñanza susceptibles de ser aplicados en las sesiones de Educación Física, con ejemplos prácticos en formato de vídeo que los alumnos han diseñado y protagonizado; sugerencias para elaborar Unidades Didácticas de cada uno de los bloques de contenido de la Comunidad Valenciana; información sobre diferentes webs relacionadas con la Educación Física; vídeos sobre diferentes temas: implementación de estilos de enseñanza, desarrollo de sesiones.

Y por último, el *Foro de Intercambio* que sirve como medio de comunicación entre compañeros y tutores. De esta forma, era posible el contacto diario entre los participantes siempre que lo consideraban oportuno y necesario. Además, este espacio permitía colgar aquellas dudas, preguntas o cuestiones relativas a la estancia en el centro y/o a la redacción de la memoria.

#### **4. ANÁLISIS CUALITATIVO DE DATOS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Las tareas implicadas en los análisis de datos cualitativos según Rodríguez, Gil, García (1996), a partir de Miles y Huberman (1994), se resumen en: reducción de datos (proceso que realizamos a partir de la lectura de los documentos), separación de unidades de significado (siguiendo criterios temáticos), identificación y clasificación, es decir, elaboración de categoría y asignación de códigos y definición. Continuamos con la disposición y transformación de los datos organizados en tablas y gráficas; para terminar con la obtención de resultados y conclusiones.

Con la intención de dotar al proceso de análisis de datos de mayor objetividad, validez y fiabilidad, hemos utilizado el programa de análisis informático *AQUAD.Five* (Huber, 2001) en la certeza de que dicho programa constituye una herramienta eficaz y capaz de generar respuestas consistentes que demanda el análisis de documentos narrativos. Por otro lado, algunos de los profesores integrantes del grupo disponen de experiencias anteriores en trabajos de investigación (Blasco, 2002,2003).

Un procedimiento previo al análisis de los resultados es la transcripción de los textos, en este caso las narrativas de los alumnos, a documento de Word, y posteriormente convertirlos en formato ASCII o RTF. A continuación asignamos un nombre diferente a cada uno de los archivos de los participantes; por ejemplo, 0.1; ó Alum.01, y ya podemos iniciar el análisis.

A partir de este momento comenzamos con la reducción de los datos. Para ello leímos en repetidas ocasiones cada uno de los documentos de los alumnos

con la intención de elaborar la lista de categorías emergentes a las que luego asignaríamos los códigos correspondientes. Lista que reproducimos a continuación.

### **LISTADO DE CATEGORÍAS EMERGENTES DE LAS NARRATIVAS DE LOS ALUMNOS**

1. FUNCIONAMIENTO, DISEÑO Y MANEJO DE LA WEB TusPr@cticas
  - 1.1. Fácil
  - 1.2. Difícil
  - 1.3. Poco atractiva
2. CONTENIDOS
  - 2.1 Útiles, provechosos y positivos
  - 2.2 Medio de apoyo
  - 2.3 De escaso interés
  - 2.4. Medio de reflexión
3. FRECUENCIA EN LA CONSULTA DE LA WEB TusPr@cticas
  - 3.1 Continua
  - 3.2 Periódica
  - 3.1 Escasa
4. UTILIZACIÓN DE LA WEB TusPr@cticas
  - 4.1 Consultar y buscar información
  - 4.2 Resolver dudas
  - 4.3 Medio de comunicación
5. VALORACIÓN Y FUTURO DE LA WEB TusPr@scticas
  - 5.1 Herramienta innovadora, provechosa e interesante
  - 5.2 Felicitaciones y agradecimientos
  - 5.3 Efectuar modificaciones y mantenerla
  - 5.4 Eliminarla
  - 5.5 Sugerencias
6. NO COUNT

#### **4.1. DEFINICIÓN-INTERPRETACIÓN DE CATEGORÍAS Y CODIFICACIÓN**

Con la categorización nos disponemos a clasificar conceptualmente las unidades de texto que se agrupan bajo un mismo tópico. Como sabemos, las categorías pueden hacer referencia a situaciones, acontecimientos, relaciones entre personas...etc. En el caso que nos ocupa, pretendemos analizar las opiniones que han aportado mediante la página web TusPr@cticas los profesores tutores de prácticas de los centros de Educación Primaria y los alumnos en prácticas de la especialidad de Magisterio Educación Física de la Universidad de Alicante.

#### **1. FUNCIONAMIENTO, DISEÑO Y MANEJO DE LA WEB**

En torno a esta categoría se agrupan las opiniones expresadas por los partici-

pantes relativas a la ejecución, facilidad y/o claridad al acceder y navegar por la página.

### 1.1. *Fácil:*

Cuando la consulta y recorrido por las diferentes apartados y enlaces de los que dispone el entorno virtual no ha ofrecido grandes esfuerzos, ni de comprensión en el uso, ni de utilización.

“Pienso que la web está bastante bien conseguida, con un tratamiento adecuado de toda la información” (A1.014).

### 1.2. *Difícil*

En contraposición al anterior, se agruparán en esta categoría, todas aquellas opiniones y/o sugerencias en las que los participantes hallan encontrado dificultades en su manejo. Puede darse el caso que los inconvenientes provengan, bien del propio diseño de la página, o bien de la persona que la utiliza, es decir, de la falta de formación en el manejo de estos instrumentos.

“Como ya he dicho antes, sí que me parecen muy útiles y aprovechables los contenidos también los vídeos son una novedad muy ilustrativa aunque bajaban un poco lentos”. (A1.017).

### 1.3. *Poco atractiva*

Las voces que explicitarían esta categoría hacen referencia al escaso interés que para los participantes habría tenido la presentación y diseño de la web. En esta ocasión no se ha detectado ninguna opinión.

## 2. CONTENIDOS

Uno de los objetivos que nos marcamos al crear este entorno virtual, tal y como hemos indicado en el apartado 2, fue “*Elaborar materiales en soporte informático como apoyo al aprendizaje autónomo del alumno*”. En este sentido, las opiniones que han aportado los alumnos en sus narrativas giran en torno a la utilidad e interés que dichos contenidos han tenido para la elaboración de sus unidades didácticas. Así por ejemplo, en el código:

### 2.1. *Útiles provechosos y positivos*, algunas de sus opiniones son:

“(…) sí que me parecen útiles y provechosos los contenidos, también los vídeos son una novedad muy ilustrativa, aunque bajan un poco lentos”. (A1.08)

### 2.2. *Medio de apoyo*

Las elocuciones expresadas por los alumnos hacen referencia a la gran ayuda que ha supuesto para ellos el contar con unos materiales a los que podían recurrir cuando necesitaban información para poder desarrollar su trabajo, algunas de cuyas expresiones recogemos:

“En esta solapa de Materiales aparece todo tipo de documentos e información relacionada con nuestra labor, por lo que vamos a echar mano de ella en muchas ocasiones”. (A1.018)

### 2.3. *De escaso interés*

En contraposición al código anterior, en este se recogen las expresiones en las que los alumnos han considerado que los contenidos que aparecen en la pestaña de Materiales no resultan de su interés. Por ejemplo:

“Pero en cuanto a la información adicional que se presenta en la página no es muy novedosa, con esto quiero decir que no nos han ampliado, por lo menos en mi caso, conocimientos que ya eran resúmenes de apuntes de clase que ya poseíamos” (Al. 011).

### 2.4. *Como medio de reflexión*

En torno a este código se agrupan las opiniones de los alumnos que han considerado los materiales, sobre todo los vídeos que se grabaron de sus exposiciones, como una herramienta útil para comprobar como había sido su actuación en clase, y de esa forma modificar o reafirmar su conducta docente. Veamos un ejemplo:

“Además nos es útil para ver algunos de los trabajos que hemos expuesto en clase, de manera que podemos autoanalizarnos con el objetivo de mejorar la puesta en escena de nuestra actuación. (Al.018)

## 3. FRECUENCIA DE USO DE LA WEB

Las opiniones que situamos en esta categoría, hacen referencia a la frecuencia de de utilización de la web, de esta forma han surgido tres subcategorías.

### 3.1. *Continua*

Donde agrupamos las opiniones en las que los alumnos dicen haber utilizado la web con elevada frecuencia:

“Yo personalmente la he usado como material complementario a la hora de redactar mi memoria”. (Al.017).

### 3.2. *Periódica*

Cuando las voces de los alumnos indican que en determinados momentos de su periodo de prácticas han hecho uso de la web, como por ejemplo:

“Al principio de las prácticas sí que me metía más en la página, pero cuando empecé en serio a elaborar mi memoria dejé por completo de meterme en la web”. (Al.01).

### 3.3. *Escasa*

En esta última categoría se reflejan las opiniones en las que las visitas a la web han sido ocasionales.

“(…) pero también es verdad que no hemos tenido mucho tiempo para navegar. Creo que es una buena idea pero he de reconocer que no la he visitado mucho”. (Al.016).

Otro participante justificaba de esta forma la escasa visita a la web:

“La comunicación con los compañeros tampoco la he realizado a través de la web ya que con ellos me veía a menudo, y en alguna

duda concreta he utilizado el teléfono como medio de comunicación”. (A1.017).

Como se deriva de la lectura de las opiniones expresadas por los alumnos, la escasa visita a la web ha sido por diferentes motivos. Por un lado, aluden a la falta de tiempo para la realización de estas tareas, y por otro, han preferido utilizar un medio de comunicación más convencional para resolver alguna duda. En este último caso, no sabemos si podría derivar de la dificultad acceder a un ordenador conectado a internet de su propiedad, o la dificultad derivada del acceso a dicho medio en el centro educativo. Esta última casuística ha sido motivo de comentario de los alumnos con la profesora tutora. Los alumnos nos hacían llegar su preocupación de no poder acceder desde el ordenador del colegio a la web, porque el único ordenador conectado a la red del centro era el que existía en la secretaría y el uso del mismo no siempre les ha sido fácil.

#### 4. UTILIDAD DE LA WEB

Agrupadas en torno a esta categoría vamos a incluir todas aquellas opiniones vertidas por los alumnos en las que expresen la utilidad que han dado a este entorno virtual.

##### 4.1. *Consultar y buscar información*

Esta tarea era uno de los usos principales que nos propusimos al crear esta web. Aunque en párrafos anteriores hemos escuchado voces que ponían en duda la utilidad de los contenidos, nuestra idea era la de agrupar la mayor información y facilitar la comunicación entre todos los participantes en el periodo de prácticas docentes, y cuyo acceso estuviera al alcance de todos.

“Para mí el funcionamiento de esta página ha sido útil, la he utilizado más que nada para consultar dudas, obtener información y ver el material que pudiera hacerme falta para completar mi unidad didáctica”. (A1.01)

“Verdaderamente pienso que ha sido una pena que en cursos anteriores los alumnos de prácticas no hayan podido tener acceso a una página como esta. Me ha servido de total ayuda a la hora de buscar cualquier información que me hiciera falta para mi unidad didáctica.” (A1.06).

“Para mi tutora en el colegio le ha servido también de ayuda ya que ha podido sacar cosas nuevas para su trabajo en el colegio”. (A1.024).

Como podemos deducir de la lectura de las alocuciones de los alumnos, los dos primeros expresan su satisfacción porque han encontrado en la página web información complementaria que les ha servido para completar su trabajo. La tercera reflexión introduce la figura de su tutora para la cual esta herramienta también ha sido de utilidad.

#### 4.2. Resolver dudas

Una de las cuestiones que más preocupa a los alumnos durante su periodo de prácticas es cómo solucionar las dudas que surgen durante su estancia en el centro educativo, algunas de las cuales no puede resolver el maestro tutor, como por ejemplo las que se refieren a la elaboración de la memoria final. En estos casos, los alumnos deben esperar hasta el día de asistencia al seminario en la universidad con su tutor de prácticas para solucionar estos temas. En ocasiones, esta circunstancia supone una pérdida de tiempo y un retraso en el trabajo del alumno.

Inscritas en esta categoría hemos reflejado las narraciones de los alumnos en las que refieren situaciones relacionadas con el modo de solucionar las dudas durante las prácticas.

“En mi opinión, la idea de crear una web para facilitar la comunicación tanto entre compañeros como con el tutor y con esto solventar las constantes dudas que, en este periodo nuevo para nosotros nos van surgiendo, me parece muy buena y muy efectiva”. (A1.012).

“Por lo que se refiere al Foro, decir que es una iniciativa muy acertada ya que nos permite mantenernos comunicados, tanto con nuestros tutores, para solventar cualquier tipo de problema, o para comentar cualquier tema que consideremos oportuno”. (A1.018)

#### 4.3. Medio de comunicación

En torno a esta categoría se han agrupado las reflexiones más representativas que indican la utilidad y/o facilidad de comunicación a través de la web tanto con los compañeros como con el tutor.

“Es un método eficaz y cómodo para poder estar en continua conexión con nuestro tutor”. (A1.07)

“Lo cierto es que parece una manera interesante de poder comunicarme con los profesores, el inconveniente que he tenido yo es la mala calidad y antigüedad de mi equipo informático, y por ello no he podido darle el uso que me hubiera gustado y he buscado otras alternativas como el uso del teléfono, o quedar con el tutor en los seminarios de la universidad”. (A1.08)

Las dos opiniones de los alumnos indican que la web ha resultado un elemento positivo y facilitador como medio de comunicación entre los participantes en las prácticas docentes. Pero, como ya hemos señalado en la categoría 1. Funcionamiento y manejo de la WebTusPr@cticas, para algunos alumnos, el acceso a dicha web o su equipo informático se han convertido en un elemento de dificultad más que en facilitador de la comunicación.

## 5. VALORACIÓN Y FUTURO DE LA WEB

En esta última categoría agrupamos las opiniones de los alumnos que hacen referencia a la valoración en general de la puesta en práctica de este entorno virtual de aprendizaje, y el futuro que, en su opinión, le otorgan a dicho instrumento.

### 5.1. *Innovadora, provechosa y creativa.*

Agrupamos en torno a esta categoría las reflexiones de los alumnos en las que se indica de manera mayoritaria, que la web ha sido considerado como un instrumento favorecedor del aprendizaje a la vez que innovador.

“Me parece muy positiva la posición que han tomado los profesores tutores al crear esta web, porque nos facilita la información necesaria e interesante, y que sobre todo nos puede ser muy útil a la hora de llevar a cabo nuestra memoria”. (A1.018)

“Ha sido una muy buena idea y efectiva, es más, se han utilizado la nuevas tecnologías para facilitar todo el proceso y, considero esto un hecho muy positivo, en todos los sentidos”. (A1.012)

“He de reconocer que, en general, todavía nos cuesta aprovechar las ventajas que nos ofrece internet. Esto es un aspecto que todos debemos trabajar y que trabajaremos. (A1.013).

Tal y como se desprende de la lectura de las opiniones expresadas por los alumnos, en líneas generales el resultado ha sido positivo. Algunos introducen comentarios que sitúan el énfasis en la necesidad de utilizar internet como medio de trabajo.

### 5.2. *Felicitaciones y agradecimientos*

Algunas de las opiniones que han realizado los alumnos participantes en este proyecto han tenido a bien expresar su agradecimiento y felicitarnos por creación de este entorno de aprendizaje.

“Me ha parecido muy acertado la iniciativa de nuestros tutores, que para ayudarnos en nuestras prácticas han creado esta web, y desde aquí quiero agradecerles esta acto y todo su esfuerzo depositado en nosotros con la intención de que salgamos lo más preparados posible de nuestra formación, aunque discrepo de la forma con que está orientado el magisterio, pero creo que no es competencia suya. Por lo tanto, gracias a todos los profesores que he tenido, y espero que me sirva para mucho toda la información que me han dado”. (A1.018)

“Desde aquí os animo a que sigáis con esta importante labor, pues reconozco el valor que supone y supondrá las nuevas tecnologías como internet”. (A1.013).

Una vez más, los alumnos reconocen la importancia del uso de las tecnologías de la información y comunicación como medio de enseñanza aprendizaje y

nos animan a seguir en esta dirección. De la opinión del primer alumno, se desprende su disconformidad con la orientación de los estudios de magisterio, y podemos entender de la orientación de las prácticas, por lo que en este caso, esta web podría suponer un elemento favorecedor del aprendizaje.

### 5.3. *Efectuar modificaciones y mantenerla.*

Algunas de las voces emitidas por los alumnos expresan la conveniencia de continuar utilizando la web como apoyo al aprendizaje, si bien en algunas espacios y temas, sería conveniente efectuar modificaciones. En esta categoría se han agrupado las opiniones de inciden sobre estos aspectos.

“En fin me parece una gran ayuda, mejorable, para mi gusto en la distribución de las secciones, que me parece un poco confusa, por lo demás bien”. (A1.017).

“Aunque creo que se pueden mejorar algunos aspectos de la página, para ser nueva me parece que el planteamiento es muy acertado y la idea excelente”. (A1.019).

“Pienso que el Foro debería ser de acceso libre para poder opinar cualquier maestro de prácticas o algún profesor de las escuelas sin la necesidad de ser tutor”. (A1.021).

Dos ideas se desprenden de las reflexiones de los alumnos. Por un lado, se nos sugiere la posibilidad de modificar las secciones en las que está organizada la web, aunque se acepta y valora de manera muy favorable la iniciativa de su puesta en funcionamiento. Y por otro, la sugerencia está orientada hacia la apertura del Foro a otros profesores que no tengan relación con las prácticas. En este sentido, tenemos que hacer constar, que la participación de los profesores como tutores de prácticas es voluntaria, y si en su momento no desearon participar y desarrollar esta labor educativa, no entendemos que valor pueda tener el acceso de una persona ajena a las propias prácticas, salvo que fuera como información.

### 5.4. *Sugerencias*

Hemos introducido esta categoría con la intención de que los alumnos, además de las reflexiones derivadas de su experiencia durante las prácticas docentes en relación a la utilización de la [webTusPr@cticas.es](http://webTusPr@cticas.es), pudieran realizar otras opiniones que sirvieran al profesorado inmerso en este proyecto para reflexionar y abordar procesos de mejora de dicha web, con la intención de orientar nuestros esfuerzos hacia una nueva orientación del periodo de prácticas.

“Pienso que deberían haber más enlaces útiles, como por ejemplo la página del Ministerio de Educación y Ciencia y enlaces a páginas relacionadas con las diferentes especialidades”. (A1.014)

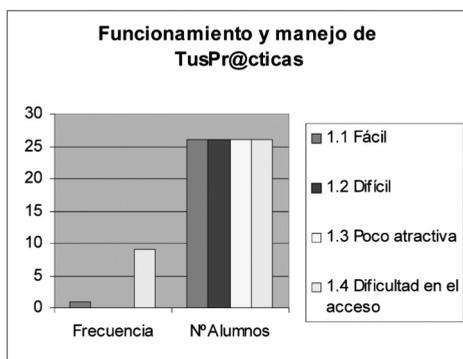
Esta ha sido la única sugerencia que hemos recibido y que no cabía en categorías anteriores. Del comentario del alumno parece desprenderse que no ha

encontrado enlaces a otras web de interés. Nuestra opinión difiere de la suya en el sentido de que en la sección de Materiales, Temas existen un documento, que con el nombre de *Educación Física y TICs*, ofrece un sustancioso listado de direcciones de webs relaciones con numerosos temas de interés para los alumnos de la especialidad de Educación Física que es para quienes se ha creado este entorno virtual. El comentario del alumno nos lleva a pensar que no ha navegado lo suficiente como para encontrar la referencia que hemos señalado. Ahora bien, como quiera que esta es la primera experiencia que el grupo de profesores realiza sobre el tema, estamos abiertos a cualquier sugerencia que contribuya en la adecuación y mejora de esta web.

#### 4.2. TRANSFORMACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS CUALITATIVOS

##### 1. FUNCIONAMIENTO, DISEÑO Y MANEJO DE LA WEB

En torno a esta categoría se agrupan las opiniones expresados por los participantes relativas a la ejecución, facilidad y/o claridad y dificultad al acceder y navegar por la página.



Gráfica 1. Frecuencias relativas al funcionamiento y manejo de la web.

De las todas las opiniones expresadas por los alumnos y que hacen referencia al manejo y funcionamiento de la web, parece desprenderse que los algunos han tenido ciertas dificultades en acceder a la web *TusPr@cticas.es*, pues la categoría 1.4 *Dificultades de acceso* (9) ha sido la que mayores frecuencias ha obtenido.

“La mayoría de los compañeros no hacían otra cosa que preguntarme si funcionaba ya la página, cuál era su nombre, cuál era la contraseña, el usuario. etc. Estas dudas son síntoma de una no buena publicidad o información de dicha herramienta, por parte del profesorado, y como consecuencia de los alumnos en prácticas”. (03).

“También decir que no he podido ver todos los vídeos porque en más de una ocasión que me he metido en la página ponía que no estaban disponibles”. (06)

“Los vídeos son una novedad muy ilustrativa, pero bajaban un poco lentos”. (018)

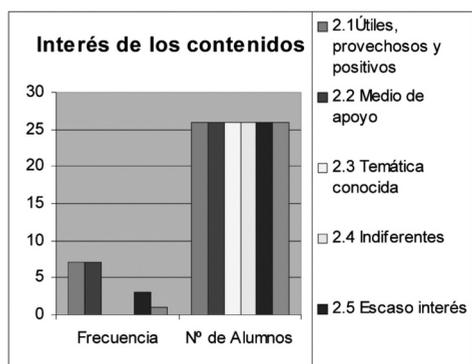
Como podemos deducir, a raíz de la lectura de estas alocuciones realizadas por los alumnos, son tres los aspectos en donde los alumnos se han encontrado con dificultades. En el primero de los casos, la falta de información sobre el nombre y acceso a la web. Ello ha sido consecuencia de un retraso en el funcionamiento de la misma. Nuestra intención era que comenzara a funcionar alrededor de quince días antes de que los alumnos iniciaran sus prácticas para que, de esta forma, dispusieran del tiempo suficiente para familiarizarse con ella. Esto no pudo ser debido a problemas de trabajo del técnico informático, por un lado, y a que algún profesor entregó el material que debíamos colgar con algo de retraso.

En cuanto al segundo, durante una semana del mes de mayo, la sección de vídeos dejó de ser accesible, lo que comunicamos al técnico, quien volvió a colgarlos.

En último lugar, los equipos informáticos, tanto de algunos centros como de los propios alumnos, eran un poco lentos para trabajar con ese tipo de materiales, como ellos mismos reconocieron, y ha quedado escrito en párrafos anteriores.

## 2. CONTENIDOS

Uno de los objetivos que nos marcamos al crear este entorno virtual, tal y como hemos indicado en los objetivos fue el de “*Elaborar materiales en soporte informático como apoyo al aprendizaje autónomo del alumno*”. En este sentido, las opiniones que han aportado los alumnos en sus narrativas giran en torno a la utilidad e interés que dichos contenidos han tenido para la elaboración de sus unidades didácticas.



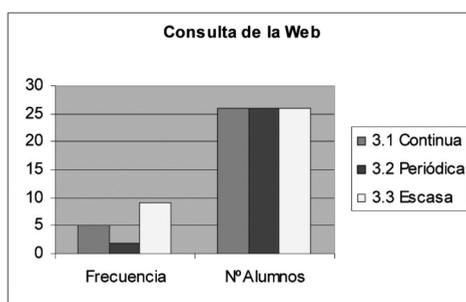
Gráfica 2. Interés que los contenidos de la web han tenido para los alumnos

Según se desprende de la lectura de las tablas y gráficas adjuntas, los alumnos han aludido mayoritariamente a las categorías 2.1 y 2.2 que consideran los contenidos “colgados en la web como un medio de apoyo, útiles y provechosos”. Estos resultados pueden quedar avalados en las alocuciones expresadas por algunos alumnos y que a continuación reproducimos.

“Creo que es un recurso de apoyo que nos ayuda en la dura tarea de realizar la memoria de prácticas. También creo que es un instrumento muy útil tanto para el alumnado de prácticas como para el profesorado”. (02)

### 3. FRECUENCIA DE USO DE LA WEB

Las opiniones que situamos en esta categoría hacen referencia a la frecuencia de de utilización de la web. De esta forma han surgido tres subcategorías.



Gráfica 3. Uso de la [WebTusPr@cticas.es](mailto:WebTusPr@cticas.es)

La gráfica 3 muestra la representación de las frecuencias en las que los alumnos han realizado comentarios a la asiduidad con que han visitado la web, y que como podemos comprobar, sólo en 7 ocasiones se han encontrado opiniones que hicieran referencia a esta categoría, lo que no significa que muchos otros alumnos no visitaran la web, sino que, en sus narrativas, no han realizado referencia alguna que pueda incluirse en esta categoría. A continuación reproducimos algunos de los motivos que justifican la escasez de visitas.

“(…) pero también es verdad que no hemos tenido mucho tiempo para navegar. Creo que la idea es buena, pero he de reconocer que no la he visitado mucho”. (016)

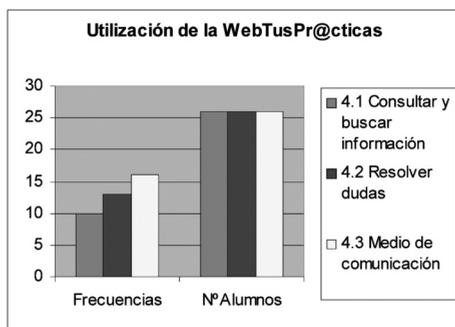
“La comunicación con los compañeros tampoco la he realizado a través de la web ya que con ellos me veía a menudo, y en alguna duda concreta he utilizado el teléfono como medio de comunicación”. (017).

Como se deriva de la lectura de las opiniones expresadas por los alumnos, la escasa visita a la web ha sido por diferentes motivos. Por un lado, aluden a la

falta de tiempo para la realización de estas tareas, y por otro, han preferido utilizar un medio de comunicación más convencional para resolver alguna duda. En este último caso, no sabemos si podría derivar de la dificultad acceder a un ordenador conectado a internet de su propiedad, o la dificultad derivada del acceso a dicho medio en el centro educativo. Esta casuística ha sido motivo de comentario de los alumnos con la profesora tutora. Los alumnos nos hacían llegar su preocupación de no poder acceder desde el ordenador del colegio a la web, porque el único ordenador conectado a la red del centro era el que existía en la secretaría y el uso del mismo no siempre les ha sido fácil.

#### 4. UTILIDAD DE LA WEB

Agrupadas en torno a esta categoría, vamos a incluir todas aquellas opiniones vertidas por los alumnos en las que expresen la utilidad que han dado a este entorno virtual.



Gráfica 4. Utilización de la web.

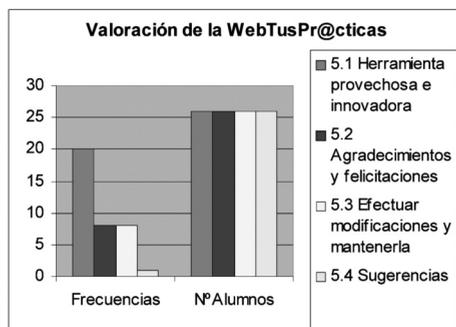
“Me parece una idea muy acertada y positiva, que puede ofrecer numerosas ventajas para el alumnado y mejorar la comunicación de los tutores”. (019)

“Por otro lado, he de decir que me sirvió para aclarar ciertas dudas en torno a la metodología a utilizar”. (014)

La tabla 1 y gráfica 4 evidencian que el mayor interés que la web ha despertado en los alumnos participantes en este proyecto se ha centrado en conseguir a través de ella la comunicación necesaria entre profesores tutores y compañeros, y quizá como consecuencia de ello, poder resolver ciertas dudas de manera casi inmediata, cuestión que según el modelo actual de tutorías de prácticas no puede realizarse hasta la asistencia a los seminarios semanales. Estas reflexiones de los alumnos potencian nuestro proyecto y nos permite pensar que estamos en el camino de alcanzar uno de objetivos propuestos.

## 5. VALORACIÓN Y FUTURO DE LA WEB

En esta última categoría agrupamos las opiniones de los alumnos que hacen referencia a la valoración de la puesta en práctica de este entorno virtual de aprendizaje, y el futuro que, en su opinión, le otorgan a dicho instrumento.



Gráfica 5. Valoración general de la Web [TusPr@cticas.es](http://TusPr@cticas.es)

“Me parece una muy buena idea y muy efectiva. Es más, se ha utilizado las nuevas tecnologías para facilitar todo el proceso y, considero esto un hecho muy positivo en todos los sentidos”. (012)

“En consecuencia, con todo lo comentado, creo que no hay ningún factor negativo en dicha web, y por lo tanto dar mis felicitaciones a los creadores de dicho instrumento pionero en prácticas y ofrecer mi apoyo para que se siga avanzando con las oportunidades que nos brindan las nuevas tecnologías”. (02).

Los resultados de la gráfica 5 evidencian la marcada diferencia entre las categorías, siendo la que mayor consideración ha tenido por parte de los alumnos la 5.1 *Herramienta provechosa e innovadora* (20) entendiendo que el entorno virtual creado, como una herramienta innovadora y provechosa, si bien es cierto que, como primera experiencia en este campo, necesita de modificaciones lo que redundará en una mejora de la web, cuestión que nos proponemos realizar a corto plazo.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO

Una vez realizada las descripciones de los códigos e identificación de los mismos con secuencias de texto correspondientes a las voces emitidas por los alumnos y la consiguiente transformación de los datos nos disponemos a abordar los resultados parciales del análisis cualitativo, presentando, **en primer lugar**, la distribución de las frecuencias absolutas que cada uno de los códigos ha obtenido en el conjunto de las narrativas. Y, **en segundo lugar**, la categoría que mayor presencia ha tenido en el conjunto de las narraciones.

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

CATEGORÍAS/CÓDIGOS	FRECUENCIAS	Nº DE ALUMNOS
<b>1. Funcionamiento</b>		
1.1 Fácil	1	26
1.4 Dificultad en el acceso	9	
<b>TOTALES</b>	<b>10</b>	
<b>2. Contenidos</b>		
2.1 Útiles, provechosos, positivos	13	26
2.2 Medio de apoyo	9	
2.3 De escaso interés	4	
2.4 Medio de reflexión	1	
<b>TOTALES</b>	<b>27</b>	
<b>3. Frecuencia de consulta la Web</b>		
3.1 Continua	5	26
3.2 Periódica	2	
3.3 Escasa	9	
<b>TOTALES</b>	<b>17</b>	
<b>4. Utilización de la Web</b>		
4.1 Consultar y buscar información	10	26
4.2 Resolver dudas	13	
4.3 Medio de comunicación	16	
<b>TOTALES</b>	<b>39</b>	
<b>5. Valoración y futuro de la web</b>		
5.1 Herramienta novedosa, provechosa e interesante	20	26
5.2 Felicitaciones	8	
5.3 Efectuar modificaciones y mantenerla	8	
5.4 Sugerencias	1	
<b>TOTALES</b>	<b>37</b>	

Tabla 1. Representación de las frecuencias absolutas alcanzadas por cada uno de los códigos en las narrativas analizadas

La gráfica 6 nos ofrece una visión panorámica de las frecuencias absolutas obtenidas por cada uno de los códigos en el total de las narrativas analizadas. Procedemos, por tanto, a realizar la exposición y discusión de los resultados, destacando únicamente los resultados obtenidos por los tres primeros códigos. El código *5.1 Herramienta innovadora, provechosa y creativa* (20), incluido en la categoría 5. VALORACIÓN DE LA WEB [TUSPR@CTICAS.ES](mailto:TUSPR@CTICAS.ES) es al que han aludido los alumnos en mayor número de veces en sus discursos:

“Pienso que ha sido una idea muy innovadora y bastante creativa en el sentido de que por lo menos tienes un apoyo para ayudarte en el seguimiento de tus prácticas” .(02)

La reflexión del alumno es bastante significativa, y en ella encontramos dos matices. Uno que hace referencia a la valoración en sí de la herramienta diseñada y puesta a su alcance por el grupo de profesores. Y otro, del que parece leerse entre líneas cierto aislamiento y falta de apoyo por parte de “alguien”[*por lo menos tienes un apoyo para ayudarte en el seguimiento de las prácticas*].

En segundo lugar, el código *4.3 Medio de comunicación* (16), integrado en la categoría 4. UTILIZACIÓN DE LA WEB [TUSPR@CTICAS.ES](mailto:TUSPR@CTICAS.ES) ha merecido

mayoritariamente su atención en (16) ocasiones. El ejemplo que reproducimos apoya este resultado:

“Es un método eficaz y cómodo para poder estar en continua conexión con nuestro tutor”. (07)

Son numerosas las investigaciones que aluden a la necesidad de conectar la teoría y la práctica, y el intercambio de opiniones entre tutores y maestros. La comunicación entre los integrantes de implementar la asignatura *Practicum*, en el actual plan de estudios de la diplomatura de Maestro Especialista en Educación Física, no se produce, salvo a título particular. Esta cuestión ha sido recientemente motivo de investigación (Blasco, 2002) con un grupo de maestros tutores y alumnos en prácticas en la provincia de Alicante. Los resultados demostraron la unidad de criterio, tanto por parte de los maestros tutores como por la de los alumnos en prácticas, al considerar que el aislamiento entre los grupos humanos implicados en el desarrollo de la asignatura, no favorece a nadie y que el proceso de prácticas docentes debería estar presidido por la colaboración y comunicación permanente entre los responsables.

En tercer grado de preferencia y con igualdad de frecuencia absoluta aparecen los códigos 4.2 *Resolver dudas* (13), y 2.1 *Útiles y provechosos* (13), integrados en las categorías 4. UTILIZACIÓN DE LA WEB y 2.CONTENIDOS. En referencia a la categoría 4. *Relación y comunicación* (13), según se desprende de los comentarios de los alumnos, ha servido como excelente medio de comunicación entre los participantes en el proyecto.

“Pienso que la web resulta bastante interesante en cuanto a la posibilidad de comunicarte con el resto de compañeros que realizan las prácticas en otros colegios (contrastando experiencias) y con los tutores en la universidad ya que se pueden resolver problemas que no pueden esperar”. (0.11)

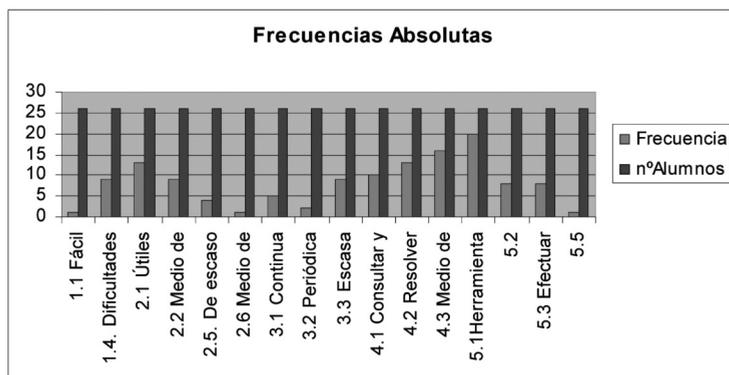
Estas aseveraciones conectan perfectamente con las realizadas en la subcategoría 3.2 *Utilización de la web*. De algunos de estos comentarios podríamos entrever que los alumnos en prácticas reclaman la posibilidad de comunicación entre todos los integrantes en las prácticas docentes.

Por lo que respecta a los resultados de la subcategoría 2.1 (13), en sus valoraciones, los alumnos han entendido que los materiales “colgados” en la web, en general les han sido de gran utilidad, sobre todo como medio de apoyo en la confección de la memoria y de las unidades didácticas, si bien se han producido algunas voces discordantes. Veamos algunos ejemplos:

“En primer lugar me gustaría comentar la gran gama de contenidos que se nos han ofrecido y los vínculos a páginas de ayuda y de información”. (0.6)

“Creo que los contenidos presentados son adecuados y los más útiles a la hora de realizar nuestra unidad didáctica, pese a que en mi caso, debido a la temática de mi U.D. no me ha sido muy útil”. (0.3).

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE



Gráfica 6. Representación de las frecuencias totales alcanzadas por cada una de las cinco categorías generales analizadas.

La gráfica 6 ofrece una visión panorámica de las frecuencias que han alcanzado cada una de las categorías emergentes en el conjunto de los informes realizados por los alumnos. Tal y como podemos percibir en la gráfica, la categoría 4. *Utilización de la Web* (39) queda situada en primer lugar. En ella que se agrupan las subcategorías: medio de comunicación, resolver dudas y buscar información. Estos resultados evidencian la demanda de los alumnos en prácticas por entablar nexos de comunicación entre todos los integrantes del *Practicum* -los tutores de la universidad, maestros y alumnos-.

Le sigue en orden de frecuencia la categoría *Valoración y futuro de la Web* (37). En ella los alumnos han considerado de manera muy positiva la iniciativa desarrollada por el grupo de profesores, considerando la misma como una herramienta innovadora provechosa e interesante, tal y como expresaba uno de los alumnos:

“Me parece muy interesante la posición que han tomado los profesores tutores al crear esta web porque nos facilita información necesaria e interesante, y que sobre todo nos puede ser muy útil a la hora de llevar a cabo nuestra memoria” (0.18).

En tercer lugar, y con menor cuantía le sigue la categoría 2. *Contenidos* (27), que ha sido igualmente merecedora de significativo interés por los alumnos. Explícitamente, un alumno realizada estas reflexiones:

“En último lugar me gustaría comentar la gran gama de contenidos que se nos han ofrecido y los vínculos a páginas de ayudas y de información”. (07).

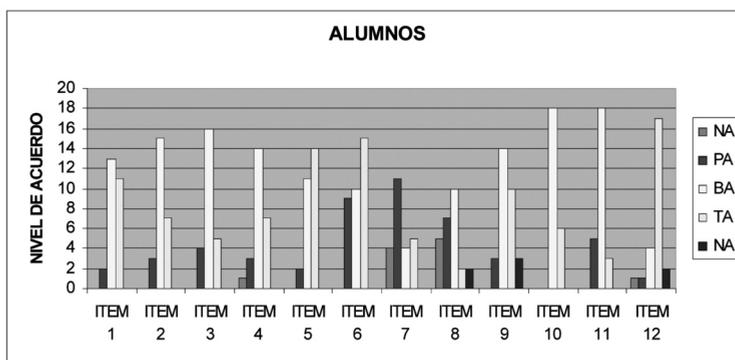
## 5.2. ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS, TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Para recabar la información relativa a la valoración y el uso que los alumnos hacían de la puesta en práctica de la web [TusPr@cticas.es](http://TusPr@cticas.es) desde una perspecti-

va cuantitativa, diseñamos dos cuestionarios estructurados (Anexo I) y lo colgamos en la web. Solicitamos a los alumnos que, una vez finalizado el periodo de prácticas, lo rellenaran y nos lo entregaran. El primer cuestionario constaba de 12 ítems en los que los alumnos debían expresar su nivel de acuerdo o desacuerdo con cada uno de los ítems formulados en una escala estimativa. El segundo estaba formado por 5 ítems que describían las tareas que los alumnos podían realizar en la web y a las que ellos debían asignar el número de horas que habían empleado en ellas.

De los 37 alumnos que formaban la muestra, sólo 29 entregaron el cuestionario. Por tanto, la participación ha sido de un 78,3 %.

Los resultados del primer cuestionario se sometieron al programa de tratamiento de datos *Excel* y arrojaron los resultados que reflejan la gráfica 6.



Gráfica 7. Representación de las valoraciones realizadas por los alumnos correspondientes del primer cuestionario.

Los resultados que ofrece la gráfica 7 evidencian que los ítems 10 y 11 son los que mayor valor (95%) han obtenido. En ellos se hace referencia a la alta calidad de los contenidos colgados en la web y, a que la información que en ella aparece es suficiente. Existe total acuerdo en la alta calidad de los materiales que componen la web (ítem 12, 85%). Al referirse a los gráficos, textos, animaciones y al diseño de la mismas, entienden que estos, son bastantes satisfactorios -ítems 2 (75%) y 3 (80%). En cuanto a los aspectos técnicos de la web referidos a la navegación (50%), funcionamiento y conexiones a otros enlaces (70%) y la presentación de la información (65%) son, asimismo, adecuados. Por lo que se refiere al fomento de la comunicación entre maestros tutores y profesores tutores 55%, en opinión de los alumnos, esta no ha sido medianamente satisfecha. Es decir, que, según los alumnos, la implementación de esta herramienta no ha contribuido en suficiente medida a procurar la comunicación entre ambos grupos de profesores.

Para proceder al tratamiento de los datos del segundo cuestionario con el que pretendíamos conocer el tiempo que cada uno de los alumnos había dedicado a

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

consultar la página web, realizamos el siguiente procedimiento. En primer lugar procedimos a establecer tramos horarios en los que situar las horas que había empleado cada alumno, y que aparecen en la columna 2 y 3 de la tabla 1; a continuación, computamos el número de horas totales que habían utilizado los alumnos, columna 4; y por último, obtuvimos la media aritmética, columna 5.

ÍTEM	TRAMOS HORARIOS	Nº ALUMNOS	Nº DE HORAS TOTALES	MEDIA/HORA/ALUMNO
1. Comprender el funcionamiento de la web	0-1	22	45	1,55
	2-3	7		
	3-6	-		
	6-10	-		
	+10	-		
2. Buscar contenidos, en esta u otra página, para elaborar tu unidad didáctica	0-1	11	164,5	6,07
	2-3	5		
	3-6	7		
	6-10	4		
	+10	2		
3. Buscar información para solucionar problemas surgidos de tu práctica educativa.	0-1	11	87	3
	2-3	10		
	3-6	6		
	6-10	1		
	+10	1		
4. Comunicarte con tus compañeros para intercambiar información, opiniones...	0-1	23	19,30	1,06
	2-3	5		
	3-6	1		
	6-10	-		
	+10	-		
5. Ponerte en contacto con tus profesores para consultar....	0-1	26	25,15	1,26
	2-3	2		
	3-6	1		
	6-10	-		
	+10	-		

Tabla 2. Resultados del tiempo que los alumnos han dedicado a la consulta de la web TusPr@cticas

Según se desprende de la interpretación de los resultados de la tabla 2 adjunta, los mayores valores se han alcanzado en el ítem 2, que hace referencia al tiempo que los alumnos dedicaron a buscar contenidos para elaborar su unidad didáctica; seguido del ítem 3, donde respondían al tiempo empleado para resolver las dudas derivadas de la práctica educativa. En tercer lugar los alumnos han considerado que la navegación y el manejo de la página han sido, en todo momento, sencillos. En cuarto lugar, el tiempo que los alumnos han dedicado a comunicarse con sus tutores ha sido superior al que han dedicado a entablar comunicación con sus compañeros.

En consecuencia, y una vez realizado el análisis y la interpretación de los resultados derivados de los cuestionarios estructurados, podemos concluir que las evidencias demuestran que los mayores resultados han sido alcanzados por los aspectos que hacían referencia a los contenidos e informaciones colgadas en la web y que los alumnos necesitaban utilizar, tanto para elaborar sus propios materiales como para resolver dudas; seguidos de la facilidad en el manejo y

navegación por la web. Así mismo, el tercer aspecto en el que ha habido coincidencia ha sido en la utilización de esta herramienta como medio de comunicación, si bien los resultados nos indican que dicha comunicación se ha producido entre alumnos y tutores, no encontrándose evidencias de la comunicación entre los alumnos.

## **6. CONCLUSIONES E INFORME FINAL DEL PROYECTO REFERIDO A LOS ALUMNOS**

El camino recorrido a partir de la lectura de los relatos narrativos de los alumnos nos ha permitido ofrecer una información clara y ajustada acerca de los pensamientos, motivaciones y vivencias expresadas por los alumnos en prácticas y durante la implementación de este proyecto. Para llegar a las conclusiones finales hemos considerado oportuno hacerlo a partir de los objetivos que nos proponíamos al iniciar este proyecto.

Nuestro primer objetivo se centraba en *“diseñar una página Web que sirva como punto de unión y de referencia entre todos los participantes en la implementación de la asignatura de Practicum de la titulación de Magisterio Educación Física*. Los resultados obtenidos por las categorías 4. *Utilización y frecuencia de la web* (39), y la categoría 5. *Valoración de la Web* (37) nos permiten concluir que la experiencia puesta en práctica ha sido merecedora de las más altas valoraciones. En concreto, esta herramienta ha sido considerada como un medio adecuado para facilitar la comunicación entre los alumnos y sus profesores tutores, y como una herramienta novedosa e innovadora. Estos mismos resultados nos sirven para confirmar que también hemos alcanzado el segundo de los objetivos propuestos, *“Posibilitar la comunicación entre los alumnos y sus respectivos tutores*.

En cuanto al tercer objetivo, *Elaborar materiales de apoyo en soporte informático que orienten el aprendizaje autónomo de los alumnos en prácticas*, la valoración que los alumnos han realizado de los materiales elaborados por el grupo de trabajo ha sido aceptables. En algunos casos se han escuchado voces que reclamaban mayor diversidad y originalidad en los mismos.

La intención del grupo de trabajo al elaborar los materiales era doble. Por un lado, pretendíamos tender un andamiaje sobre la base de trabajos realizados por los alumnos durante el curso académico y pudieran, de esta forma, encontrar y seleccionar información y reflexionar con más detenimiento sobre ellos. Y por otro, que, a partir de esos conocimientos ya adquiridos durante los cursos académicos precedentes, elaboraran sus propios materiales, cumpliendo así otro de los objetivos que pretende el programa REDES de la Universidad de Alicante, en cuyo marco se sitúa este proyecto, el aprendizaje autónomo del alumno. Compartimos con Zabalza (2003:187) la valoración que hace de los materiales de apoyo cuando dice que: *“la característica fundamental de estos materiales*

*complementarios no es la carga informativa que aportan (nuevos textos, recortes, datos, etc.) sino lo que contienen de guía de aprendizaje*". A partir de estas consideraciones y conocedores de algunas carencias de la asignatura *Practicum*, a las que tuvimos acceso tras la lectura de las reflexiones realizadas por los alumnos en sus Memorias de prácticas, seguimos las orientaciones propuestas por Zabalza (2003:187) para la elaboración de Materiales de Apoyo que se centran en: "Importancia y utilidad de cada tema; aspectos más sobresalientes de cada tema; resaltar las informaciones importantes mediante la elaboración de tablas, gráficos, fórmulas; ofrecer ejemplos prácticos cuando el tema lo requiera para profundizar en su comprensión; actividades de autoevaluación para comprobar el afianzamiento de sus conocimientos y bibliografía y materiales de referencia donde puedan ampliar conocimientos".

Creemos que en un porcentaje muy elevado, los materiales que hemos diseñado siguen mayoritariamente las orientaciones relatadas por Zabalza (2003). En resumen, se trata de propiciar y posibilitar el aprendizaje autónomo del alumno y evitar la dependencia de las sesiones presenciales y magistrales del profesor. En consecuencia, esta línea de trabajo que el grupo de investigación ha llevado a la práctica, puede ser aplicada en la elaboración de materiales para el alumno en la línea que demanda el EEES y los créditos ECTS. Rico Vercher y Rico Pérez (2003) profundizan un poco más ante esta nueva modalidad de aprendizaje del alumno universitario y la definen como: "una modalidad de aprendizaje en la que del alumno se responsabiliza de la organización de su trabajo, de la adquisición de conocimientos y los asimila a su propio ritmo". (p. 15). En su exposición, los autores determinan las destrezas que el alumno debe ser capaz de llevar a la práctica para poder realizar de forma satisfactoria "su aprendizaje", y las denominan "destrezas organizativas" (Rico Vercher y Rico Pérez, 2003:15). En nuestra opinión, estas son necesarias para el alumno durante del desarrollo de la asignatura *Practicum*, por lo que la web [TusPr@cticas.es](mailto:TusPr@cticas.es) las pone a su alcance.

En concordancia con el párrafo anterior, la *Integración las TICs en la formación del alumno en prácticas*, nuestro último objetivo, se ha conseguido doblemente. De una parte, hemos subsanado, parcialmente, la falta de comunicación de la que adolece el *Practicum* en nuestro actual plan de estudios. Y por otro, se ha creado un entorno de virtual de aprendizaje a través del cual los alumnos pueden acceder a la búsqueda de información, resolución de problemas y crear sus propios materiales.

Recientemente autores de distintas disciplinas académicas han investigado las utilidades de la TICs en la enseñanza. Así por ejemplo, Calvo y Blázquez (2002), a partir de la recomendaciones sugeridas por Silverman (1997) del uso de las TICs en la formación de profesores y sobre todo en la formación continuada, concluyen en que dichas aplicaciones se centrarían en la formación *on*

*line* y la posibilidad de compartir información y recursos a través de la creación de comunidades virtuales de aprendizaje. Una de las formas de implementar la formación *on line* es la creación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) donde, según Calvo y Blázquez (2002:87), “*se combinan diferentes tecnologías y aplicaciones para generar un espacio de interacción en que los profesores y alumnos puedan desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje.*” Los mismos autores señalan que entre las características de los EVA, deben estar: la flexibilidad e interactividad; permitir la vinculación con otros entornos virtuales de aprendizaje y la posibilidad de acceder a materiales de estudio y fuentes de recursos.

Estamos convencidos que la utilización de [TusPr@cticas.es](mailto:TusPr@cticas.es) cumple, en un alto grado, con las demandas y características descritas en el párrafo anterior. Buena prueba de ello lo confirman las voces emitidas por los alumnos de las que nos hemos servido como fondo de este proyecto.

En conclusión, y aunque con cierta prudencia, consideramos que los resultados obtenidos de la implementación de la web [TusPr@cticas.es](mailto:TusPr@cticas.es) nos hace pensar y nos anima, a seguir trabajando en la dirección que apuntan algunos de los alumnos en sus narrativas, como son la mejora del acceso a dicha plataforma, y a la inclusión de materiales más novedosos. Por nuestra parte, intentaremos en futuras actuaciones inculcar en nuestros alumnos la capacidad para trabajar de manera más autónoma y constructiva, acercándonos hacia la nueva concepción y organización del modelo de enseñanza/aprendizaje universitario. En este sentido, nuestros esfuerzos deben dirigirse hacia la búsqueda de estrategias educativas que posibiliten la docencia centrada en el “aprendizaje del alumno” haciendo uso, tanto de los medios tradicionales como de las posibilidades que presentan las tecnologías de la información y comunicación. Concurrimos con Castells (2001) cuando considera que una constante en la historia de la humanidad es el temor inicial hacia cualquier tipo de cambio, y que la presencia de internet en nuestra sociedad, y en concreto en el ámbito educativo, es uno de los retos a los que debemos enfrentarnos.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

- BLASCO MIRA, J.E. (2002) *La investigación colaborativa como medio de aprendizaje de los profesores en prospectiva y de desarrollo profesional. Estudio de caso.* Tesis doctoral inédita. Universidad de Alicante.
- CALVO, J. y BLÁZQUEZ, D. (2002) *La Formación a través de internet y su aplicación al ámbito de la actividad física y el deporte.* El campus virtual del deporte del INEFC. *Tandem*, 8. pp. 85-94.
- CONTRERAS JORDÁN, O. (2002) La investigación en Educación Física. En F. Sánchez Bañuelos; E. Fernández García (coord.): *Didáctica de la educación Física para Primaria.* pp. Madrid: Prentice Hall.

HUBER, L., FERNÁNDEZ SMITH, G. LORENZO, O., y HERRERA , L.  
(2001) *Análisis de datos cualitativos con AQUAD Five para Windows*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

REAL DECRETO 1125/2003, de 5 de Septiembre. Ministerio de Educación y Ciencia.

RICO VERCHER, M., RICO PÉREZ, C. (2004) *El portafolio discente*. Serie Docencia Universitaria. Alcoy: Marfil.

ROIG VILA, R. (2002). *Las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación. Elementos para una articulación didáctica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Alcoy: Marfil.

ZABALZA, MA. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

En la web [www.eduonline.ua.es/practicass](http://www.eduonline.ua.es/practicass)

En la web [www.edutic.ua.es](http://www.edutic.ua.es)

**CUESTIONARIO I****UTILIDAD DE LA WEB TUSPR@CTICAS.UA.ES**

Finalizado el periodo de prácticas, te rogamos que leas detenidamente el siguiente cuestionario y, mediante una cruz (+), realices una valoración de la página web.

NA: Nada de acuerdo; PA: Poco de acuerdo; BA: Bastante de acuerdo; TA: Totalmente de acuerdo

VARIABLES	NA	PA	BA	TA
1. La presentación de la información en la pantalla es clara				
2. EL tamaño de los gráficos, textos, animaciones...son adecuados				
3. El diseño de la página principal es atractivo				
4. EL funcionamiento técnico de la página es correcto				
5. Las conexiones entre los diferentes enlaces son fáciles				
6. La navegación por la página es sencilla				
7. La utilización de la web ha fomentado la comunicación entre compañeros				
8. El empleo de la web ha aumentado la comunicación con el profesor tutor.				
9. Desde el punto de vista práctico los contenidos son útiles.				
10. La calidad didáctica educativa de los contenidos es alta.				
11. el volumen de la información es suficiente.				
12. Los materiales de apoyo presentados son innovadores.				

## CUESTIONARIO II

Lee, reflexiona y contesta a cada una de las cuestiones siguientes:

¿Cuántas horas has dedicado a:

TAREAS	HORAS
1. Comprender el funcionamiento de la web	
2. Buscar contenidos, en esta u otra página web, para elaborar tu unidad didáctica	
3. Buscar información para solucionar problemas surgidos de tu práctica educativa.	
4. Comunicarte con tus compañeros para intercambiar información, opiniones, acontecimientos...ocurridos en tu práctica	
5. Ponerte en contacto con tus profesores para consultarles cuestiones, problemas... relativos a los materiales de apoyo colgados en la web	

Expresa tu opinión, a través de un comentario lo más extenso posible, acerca de la puesta en funcionamiento de la web Tus Practic@as.



## **4.2. EXPERIENCIA PRÁCTICA DE VALORACIÓN DOCENTE: TIEMPO Y ESFUERZO DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO**

R. Andreu Guerrero; S. de Juana Espinosa; J.A. Fernández Sánchez;  
E. Manresa Marhuenda; L. Rienda García; V. Sabater Sempere;  
J.J. Tarí Guilló; J. Valdés Conca

*Departamento de Organización de Empresas  
Universidad de Alicante*

### **RESUMEN**

Este artículo muestra la experiencia de una red de trabajo compuesta por ocho profesores del Departamento de Organización de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Alicante. El objetivo de este artículo es reflejar la metodología y resultados obtenidos por la red en el proceso de valoración del trabajo de los alumnos para conocer, de manera aproximada, determinados aspectos del aprendizaje de los mismos, como por ejemplo, dificultad y esfuerzo en el aprendizaje y comprensión de un tema de una asignatura concreta. Los resultados se obtuvieron aplicando la metodología cualitativa, apoyándonos en la herramienta informática AQUAD.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las universidades españolas se encuentran inmersas en un proceso de convergencia europea para homogeneizar la enseñanza y mejorar su calidad. Con esta finalidad, se han puesto en práctica varias acciones para coordinar las políticas educativas y conseguir, antes del 2010, la creación del Espacio Europeo de Educación Superior.

En este sentido, las universidades se enfrentan a presiones de diferentes grupos de interés (estudiantes, gobierno, empresas, comunidad local) que les ha llevado a aumentar sus esfuerzos para mejorar su eficacia y eficiencia, con el objetivo de satisfacer estas demandas crecientes. Estas circunstancias políticas, económicas, sociales y culturales han generado cambios en las universidades (Davies *et al.*, 2001; Den Brok *et al.*, 2002; Gore *et al.*, 1998; Hides *et al.*, 2004), que han propiciado que muchas de ellas se preocupen por la gestión de la calidad, aumentando el interés y los esfuerzos para tratar de medir y mejorar la calidad de su proceso educativo.

La gestión de la calidad empieza a ser importante en las universidades a finales de los ochenta y principios de los noventa. No obstante, el éxito de su aplicación en el ámbito universitario ha sido limitado (Helms *et al.*, 2001). Para aplicarla, se pueden seguir procesos de evaluación que permitan definir puntos fuertes y débiles, a partir de los cuales establecer acciones de mejora, como proponen las guías de evaluación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) o el modelo Europeo de la Gestión de la Calidad (EFQM) aplicado en diferentes universidades europeas (Davies *et al.*, 2001; Rosa *et al.*, 2001).

Esta iniciativa consiste en evaluaciones de carácter general de las universidades para la mejora de las titulaciones, facultades, instalaciones, etc., que se ven completadas por otras de carácter particular unidas a los intereses personales de mejorar la labor docente que contribuyen, al mismo tiempo, al aumento de la calidad de la enseñanza. Dentro de estas últimas iniciativas se incluye la propuesta de creación de redes de investigación, desarrollada por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante (UA), y donde se incluye este trabajo.

En el presente curso académico, el propósito ha sido promover experiencias investigadoras para facilitar el proceso de implantación del Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS).

Concretamente, consideramos necesario un proceso de evaluación correcto para poder implantar y cumplir las restantes metas en nuestro trabajo; es decir, mejorar la calidad del aprendizaje del alumno.

En este sentido, se decidió realizar una investigación que pretendía un doble objetivo. Por un lado, implantar una herramienta docente que, supuestamente, será clave de cara a la implantación de los nuevos sistemas didácticos en la ense-

ñanza universitaria, el trabajo de campo. Y por otro, probar una metodología de valoración cualitativa que nos permitiera valorar el éxito o fracaso en la implantación de dicha herramienta. No obstante, debemos señalar que éste solo sería un primer paso para adecuar nuestras tareas docentes a la normativa del programa de Convergencia Europea.

Para alcanzar estos dos objetivos hemos diferenciado los siguientes apartados. Primero describimos brevemente el marco teórico. En el siguiente se detalla la metodología utilizada y el plan de trabajo. Después se muestran los resultados obtenidos del trabajo y su discusión. Finalmente, se incluyen las conclusiones, la bibliografía utilizada y los anexos.

## 2. MARCO TEÓRICO

Muchas entidades públicas han incorporado los principios de la calidad en sus actividades (Evans y Lindsay, 1999; Rowley, 1998). Esta preocupación por la calidad puede ser una forma de mejorar la eficacia y eficiencia, satisfacer las necesidades de los grupos de interés, e incluso mejorar la competitividad del sector público en general, y de las universidades en particular.

Diferentes estudios empíricos han reflejado el desarrollo de la gestión de la calidad en el ámbito de la educación superior en los Estados Unidos (Mergen *et al.*, 2000 Vazzana *et al.*, 1997), Europa (Davies *et al.*, 2001; Hides *et al.*, 2004; Kanji y Tambi, 1999) y Australia (Cruickshank, 2003). Estos trabajos señalan que la gestión de la calidad puede ser aplicada con éxito en muchas universidades.

Dentro de estos esfuerzos por mejorar la calidad, las universidades también desarrollan otras medidas que pueden repercutir más directamente en el profesorado como es la desarrollada por el ICE de la UA. Este proyecto propuesto por el ICE permite la creación de redes para trabajar de manera conjunta en la consecución del objetivo de adaptar las asignaturas a los ECTS.

Este trabajo colaborativo consiste en que un grupo de personas ha de realizar una tarea predefinida en la cual el objetivo final es la suma de la consecución de los objetivos individuales de cada miembro en situaciones de ayuda mutua no competitivas (Cabero *et al.*, 2000). Hemos elegido trabajar en red (*networking*) porque creemos que es un proceso adecuado por el que los individuos o grupos establecen un compromiso para compartir propósitos (Leonard y Hilgert, 2004).

Nuestra red ha realizado la valoración de los alumnos utilizando la metodología de investigación cualitativa. En este sentido, actualmente las dos aproximaciones científicas objeto de debate son el positivismo y la lógica de los fenómenos o fenomenologismo (Perry, 1998). La primera, centrada en métodos cuantitativos, y la segunda en cualitativos (García y Peña, 2004). Para estudiar las diferencias entre ambos planteamientos se pueden revisar algunos trabajos como el de Easterby-Smith (1991) y el de Amaratunga *et al.* (2002).

Aunque algunos autores equiparan estas metodologías con los paradigmas anteriores, otros señalan que es posible desarrollar metodologías cuantitativas y cualitativas bajo cualquiera de los dos paradigmas (García y Peña, 2004). Así mismo, algunos autores sostienen que también es posible realizar investigaciones con un enfoque más pragmático para combinar los métodos procedentes de ambos paradigmas (Amaratunga *et al.*, 2002; Claver-Cortés *et al.*, 2004; Easterby-Smith *et al.*, 1991).

La investigación cuantitativa tiene una importancia destacada en muchas áreas de investigación. Sin embargo, la investigación cualitativa, con un menor valor para algunos autores, también tiene un amplio reconocimiento como un enfoque válido y valioso (Eisenhardt, 1989; Weber, 2004). Esta investigación recoge una gran variedad de métodos como por ejemplo los estudios de casos, estudios de campo, etnografía, la investigación de la acción, experiencia personal, entrevistas, observaciones, etc. De este modo, desarrolla una amplia variedad de prácticas interpretativas interconectadas para obtener un mejor entendimiento de la materia objeto de estudio (Cepeda, 2004; Denzin y Lincoln, 2000;). Una de sus principales características es la utilización de diversas fuentes de información como pueden ser datos públicos (informes anuales, informes financieros, artículos de prensa), información proporcionada por la empresa (planes estratégicos, organigramas, memorias internas) y entrevistas con miembros de la empresa (Claver-Cortés *et al.*, 2004).

Silverman (1998) señala que no hay acuerdo con relación a la doctrina que subyace a toda la investigación social cualitativa y que el elemento común de esta metodología es recabar datos en forma de palabras e imágenes que después serán analizados mediante diversos métodos que no incluyen la estadística ni la cuantificación de ningún tipo. Por ello, puede resultar más sencilla de desarrollar, en un principio, que la cuantitativa. Sin embargo, presenta el problema de que muchas veces resulta difícil demostrar la relación existente entre los datos obtenidos y las conclusiones a las que se llegan.

Dada esta dificultad, optamos por recoger las opiniones acerca de un trabajo que realizaban los alumnos, para posteriormente describir, categorizar e interpretar los resultados con apoyo de un proceso informático. La herramienta informática utilizada ha sido el programa de análisis cualitativo de datos AQUAD. Este es un programa informático diseñado para facilitar este tipo de investigación mediante la introducción de respuestas o casos como ficheros de texto, permite transcribir textos y notas, editar y revisar los mismos, almacenar los textos, buscar y recuperar segmentos de texto, realizar un análisis de contenido, representar los datos en tablas e informes y facilitar la elaboración de informes (Martínez y Sauleda, 2002). Con esta herramienta identificamos qué dificultades de aprendizaje encuentra el alumno, qué esfuerzos debe realizar, qué aspectos le reportan una mayor satisfacción, las causas de los mismos y qué propuestas de mejora sugieren los alumnos.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. OBJETIVOS

Debemos partir del hecho de que nuestra intención no es evaluar la metodología cualitativa, sino ver que a partir de dicha técnica podemos obtener unos resultados válidos para el desarrollo de nuestras clases. No obstante, para poder realizar una valoración cualitativa, previamente tuvimos que hacer una encuesta sobre la que evaluar los resultados. Dado que uno de nuestros objetivos como red es tratar de adecuarnos a la nueva realidad de los créditos ECTS, decidimos que podría ser interesante realizar el estudio sobre las valoraciones que realizaran los alumnos acerca de un trabajo que debían realizar obligatoriamente y que versaba sobre uno de los temas de nuestras asignaturas. Concretamente, en este trabajo se pidió al alumno que contrastase la información más o menos teórica que poseía de las clases con la realidad práctica de una empresa. Este tipo de trabajos es poco habitual en el aula, especialmente en la carrera que se escogió como objetivo -Relaciones Laborales-, por lo que suponía un esfuerzo muy grande al alumno al no estar familiarizado con las técnicas de investigación social. Además, el tema objeto de estudio, la dirección de recursos humanos es un área dentro de la Organización de Empresas en la cual el alumno parte de la percepción de que “todo es teoría”, y que lo que se dice en clase no se aplica en la práctica, por lo que emergía como un campo de estudio ideal para que éste realizara el contraste y elaborara sus propias conclusiones.

Los objetivos que se proponían al alumno eran:

- Entrar en contacto con una unidad empresarial y que el alumno percibiera, por sí mismo, la importancia que tiene la función de personal en las organizaciones.
- Ser capaz de identificar las orientaciones que sigue la dirección de los recursos humanos de una organización.
- Observar qué criterios y técnicas son utilizadas por una organización para establecer sus necesidades de personal
- Comprender cómo se implanta y ejecuta la determinación de una necesidad de personal y la búsqueda de los medios para subsanarla.
- Criticar y proponer soluciones para los problemas detectados.
- Explicar a sus compañeros cuál había sido su experiencia y las principales conclusiones que había extraído.

Se pretendía, por tanto, que el alumno pusiera en práctica diferentes tipos de capacidades:

- Capacidad de organizar y planificar.
- Habilidad de gestión de información.
- Capacidad de relacionar los conocimientos teóricos y los prácticos.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Habilidades de tipo social (relación con empresas y compañeros).
- Habilidad de trabajar en grupo o de forma autónoma.

Estos objetivos entroncarían directamente con la nueva filosofía que se pretende implantar tras la aplicación de los principios de Bolonia. Y es que, en este caso, el alumno, individualmente o en grupo, debería familiarizarse con la teoría, crearse sus propios esquemas, elaborar su propio cuestionario de investigación, escoger una empresa real, recoger toda la información previa que pudiera sobre ésta, quedar con el responsable de la dirección de recursos humanos, entrevistarlo, elaborar sus conclusiones, redactar una memoria del trabajo y exponer sus conclusiones en público delante de sus compañeros.

De esta forma, y gracias a la investigación cualitativa, podríamos valorar posteriormente el éxito o el fracaso de la experiencia contando con las opiniones de los alumnos. De igual forma podríamos conocer el grado de esfuerzo – aprendizaje que se conseguía con esta actividad docente.

### **3.2. PARTICIPANTES Y CONTEXTO**

La red de trabajo para la mejora de la docencia que ha realizado esta experiencia está compuesta por ocho profesores del Departamento de Organización de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UA. Su gran número de participantes hacía muy difícil la coordinación necesaria para llegar a conocer, de manera aproximada, determinados aspectos del aprendizaje de los alumnos, como por ejemplo, dificultad y esfuerzo en el aprendizaje de un tema de una asignatura. Por ello, tan solo un subgrupo trabajó en el proceso de obtención y tratamiento de datos que se describe a continuación, en tanto que las conclusiones fueron razonadas en común a partir de la información obtenida.

### **3.3. INSTRUMENTOS**

Como se ha comentado, se ha empleado metodología de investigación cualitativa, que se basa en la interpretación de datos extraídos de la realidad analizada, intentando estudiar con ellos las interpretaciones que las personas hacen de esa realidad compleja (Carreras, 1998). En nuestro caso, hemos trabajado con cadenas verbales obtenidas de encuestas abiertas que se realizaron a los alumnos. Podemos definir este instrumento como una encuesta semiestructurada en la que se persigue, de forma individual, que cada encuestado exprese libremente sus opiniones y creencias sobre el tema objeto de análisis (Miquel *et al.*, 1997). El tema a tratar se fracciona en una serie de cuestiones sin respuestas predefinidas, dejando que sea el encuestado el que cargue con el mayor peso del encuentro y se auto-orienta dentro de las guías generales del cuestionario (Martín, 1981).

La información obtenida puede ser descrita, categorizada e interpretada a partir de diferentes procesos informáticos, facilitando enormemente este trabajo que hasta ahora se realizaba de una manera manual y con enormes costes de tiempo y esfuerzo (Rodríguez *et al.*, 1995). En este sentido, como ya dijimos

anteriormente, la herramienta informática utilizada ha sido el programa de análisis cualitativo de datos AQUAD.

Además, durante todo el proceso, hemos acudido a otras fuentes teóricas que nos han ayudado a diseñar el cuestionario y concretar los tópicos de estudio, como son las sesiones de formación impartidas por el ICE sobre valoración docente (curso seminario Valoración del tiempo y esfuerzo de aprendizaje) y empleo del programa AQUAD V.6, a las que acudimos los miembros de la red, complementado con la búsqueda individual de información sobre procesos de evaluación y valoración docente a través de encuestas cualitativas.

De este modo, y a partir del modelo facilitado por el ICE, se diseñaron dos encuestas que se pasaron en dos asignaturas en enero de 2004. Sin embargo, puesto que el número de encuestas recibidas fue de 30 (en cada asignatura) pensamos en realizar otra en el segundo cuatrimestre que fuera más completa, sobre la que finalmente se hizo el estudio (anexo I). El objetivo de estos instrumentos era identificar qué dificultades de aprendizaje encuentra el alumno, qué esfuerzos debe realizar, qué aspectos le reportan una mayor satisfacción, las causas de los mismos y qué propuestas de mejora sugieren los alumnos.

### **3.4. PROCEDIMIENTO**

La asignatura finalmente escogida para la realización de esta experiencia fue Prácticas Integradas II, de segundo curso de la Escuela Universitaria de Relaciones Laborales. Esta asignatura tiene por objetivo complementar, desde un punto de vista práctico, los contenidos teóricos de otras asignaturas de la carrera relacionadas con la dirección y gestión de recursos humanos. En ella se intenta desarrollar competencias de carácter instrumental e interpersonal, sin dejar de lado las sistémicas, ya que el alumno debe aprender a analizar casos más o menos reales y tratar de encontrar soluciones aplicando los contenidos teóricos, todo ello en un marco de colaboración y discusión con el resto de sus compañeros.

En nuestro caso, de entre el amplio abanico de opciones disponibles para hacer el estudio, determinamos que podría ser más útil conocer todos estos aspectos con relación a uno de los instrumentos que más aplicación pueden tener de cara a la adaptación a los ECTS: la realización de trabajos “de campo”, en los que el alumno ha de extraer unas conclusiones sobre la base de una experiencia real. Dada la importancia que el alumno concede a este tipo de experiencias y su mayor implicación en la realización de este tipo de prácticas, la experiencia nos indica que es idóneo realizar este tipo de trabajos.

En esta ocasión, se les pidió que confeccionaran un cuestionario y realizaran una visita a una empresa elegida libremente por ellos para entrevistarse con el responsable de la función de recursos humanos, todo ello con vistas a identificar en la práctica cómo se estaba llevando a cabo la planificación de los mismos. Este trabajo tendría que ser presentado en el plazo de siete semanas y ser expues-

to en clase, implicando una valoración final sobre la nota de un punto sobre diez. El número total de alumnos que presentaron trabajo solos o en grupo fue de 175.

El cuestionario diseñado por la red se pasó una vez entregado y presentado en clase el trabajo y fue recogido durante el mes de mayo de 2004 por cada uno de los seis profesores que impartían la asignatura. Dado que era anónimo tuvimos ciertos problemas para recogerlos todos, llegando finalmente a un total de 77 válidos, lo que supone un índice de respuesta del 44% que se puede considerar bastante satisfactorio.

### **3.5. DISEÑO**

En cuanto al contenido de dicha encuesta, consistía en conocer, en primer lugar, el tiempo destinado por un alumno a la realización de una actividad o estudio de un tema (repaso, profundización, estudio para el examen, etc.) y, en segundo lugar, el esfuerzo que hacían y la satisfacción que obtendrían los alumnos con la realización de dicha actividad o el estudio de dicho tema. Este cuestionario ha contado con 6 grandes bloques (anexo I): dificultades de aprendizaje, esfuerzo, rendimiento, satisfacción, valoración global y sugerencias.

### **3.6. ANÁLISIS DE DATOS**

Para procesar la información de los cuestionarios se optó, como ya se ha comentado, por la utilización del programa AQUAD V.6. Para la codificación partimos del conjunto de códigos elaborado a partir del análisis en profundidad de todos los ficheros con las respuestas de los alumnos (ver los códigos en tablas 1 a 4). Antes de proceder a la codificación con el programa AQUAD, solicitamos la ayuda del ICE, cuyos técnicos revisaron la tabla de códigos consensuada por la red, quienes nos ayudaron a mejorar su redacción, y nos asesoraron sobre cómo hacer la asignación de códigos a textos.

Una vez validada la tabla de códigos, se procedió a introducir los mismos en el programa, asignando estos códigos a los fragmentos de texto RTF a los que se habían convertido los datos correspondientes de cada alumno. La asignación de códigos a texto se hizo en dos fases: una primera de carácter individual en la que cada uno de los integrantes de la red realizaba una asignación sobre papel, y una segunda en grupo en la que se consensuaron los códigos que debían asignarse a cada fichero y que sirvió de base para la asignación en el software.

Tras la codificación de los casos procedimos al cálculo de las frecuencias de los mismos y a la extracción de los resultados que se expresan en el siguiente apartado.

## **4. RESULTADOS**

A partir de las encuestas cumplimentadas por los alumnos, hemos agrupado los resultados obtenidos en: 1) dificultades que conllevan un mayor tiempo y

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

esfuerzo del alumno en su aprendizaje, dónde se encuentran esas dificultades (competencias, contenidos, etc.), 2) esfuerzo realizado, 3) cómo valora el alumno el rendimiento obtenido, 4) el nivel de satisfacción con su aprendizaje, 5) la valoración global del proceso y 6) las sugerencias propuestas.

*1. Dificultades de aprendizaje*

Debemos destacar que un 24,68% de los alumnos considera que las dificultades han sido pocas o ninguna, lo que resulta ser un tanto llamativo dada la complejidad que encierra el trabajo. Este dato se debe matizar porque algunos alumnos también señalaron algunas dificultades leves, aunque remarcaron finalmente que en términos generales no habían tenido dificultades. El análisis de frecuencias refleja el siguiente resultado para este bloque de variables (tabla 1).

Tabla 1. Dificultades encontradas

<b>1. Dificultades de aprendizaje</b>		
1.1. Ninguna	19	24,68%
<b>1.2. Dificultades – competencias</b>		
1.2.1. Comprender las instrucciones (instrumental metodológica).	2	2,60%
1.2.2. Entender la teoría y aplicarla en el trabajo (instrumental cognitiva).	4	5,19%
1.2.3. Lingüísticas. (Dificultad a la hora de encontrar el lenguaje.)	5	6,49%
<b>1.2.4. Interpersonales:</b>		
1.2.4.1. Vergüenza a la hora de ir a preguntar a la empresa.	3	3,90%
1.2.4.2. Dificultades para relacionarse con la empresa.	1	1,30%
<b>1.2.5. Sistémicas:</b>		
1.2.5.1. Sintetizar la información de distintas fuentes.	14	18,18%
1.2.5.2. Redactar el informe.	5	6,49%
1.2.6. Tecnológicas	2	2,60%
<b>1.3. Dificultades- Metodología</b>		
<b>1.3.1. Falta de conocimiento sobre la metodología</b>		
1.3.1.1. Para elaborar la encuesta	11	14,29%
1.3.1.2. A la hora de realizar la entrevista	3	3,90%
<b>1.3.2. Problemas para encontrar al sujeto de estudio</b>		
1.3.2.1. Empresa	11	14,29%
1.3.2.2. Encuestado	7	9,09%
<b>1.3.3. Problemas con el encuestado</b>		
1.3.3.1. Reticencias del sujeto a dar información	19	24,68%
1.3.3.2. Desinterés por parte del entrevistado	7	9,09%
1.3.3.3. Para fijar una cita con el encuestado	7	9,09%
1.3.4. Organizar y dividirse el trabajo	1	1,30%
1.3.5. Tiempo para hacer el trabajo	3	3,90%
<b>1.4. Apoyos para el aprendizaje</b>		
1.4.1. Buenos apuntes y material de apoyo	8	10,39%
1.4.2. Buena información en Internet	1	1,30%
1.4.3. Tener un contacto en la empresa	7	9,09%

Entrando en un detalle más pormenorizado de los que sí que han encontrado problemas observamos que, entre las dificultades en competencias, las más numerosas han sido de carácter sistémico, concretamente, la dificultad para sintetizar toda la información recibida de diversas fuentes (18,18%) y la dificultad para redactar el informe (6,49%). Le siguen las de tipo lingüístico (6,49%), ya que algunos alumnos han reconocido que tenían dificultades para expresarse verbalmente ante el entrevistado o para redactar el cuestionario de forma clara al tener que utilizar...

“un lenguaje distinto al que habitualmente utilizamos” (alumno 32).

Algunos alumnos también señalaron como un problema el hecho de tener que aplicar la teoría a la práctica, o en sus propias palabras ...

“entender los conceptos teóricos y luego aplicarlos al trabajo”  
(alumno 26)

Sin embargo, muy pocos (2,6%) se quejaron de que las instrucciones estuvieran poco claras.

Las dificultades relativas a la metodología son mucho más numerosas y especialmente las relativas a problemas con el encuestado. Una cuarta parte de los alumnos observó reticencias a dar cierto tipo de información, un 10% encontró un cierto desinterés por parte del entrevistado para participar en el trabajo, y otro 10% encontró serias dificultades para fijar la cita. Muy relacionado con este problema encontramos un segundo asunto “grave” que es la dificultad para encontrar al sujeto de estudio, sea la empresa (14,29%) o el entrevistado (9,09%).

Otro obstáculo habitual en este tipo de estudios es el desconocimiento de la metodología, y más específicamente, los problemas para elaborar la encuesta (14,29%) ya que únicamente se les facilitó un esquema de contenidos a seguir y no se les suministró ningún tipo de cuestionario; es más, ellos tenían que diseñar uno y adjuntarlo como anexo al trabajo.

Como anécdota se puede comentar que algún alumno se quejó de que disponía de poco tiempo para realizar el trabajo. Desconocemos si se trata de alumnos que ejercen simultáneamente una actividad laboral, por lo que podría ser conveniente incluir en el estudio esta variable, sobre todo para el análisis de las variables de “esfuerzo”.

Finalmente, también se ha incorporado un apartado de “apoyos”, ya que algunos de los alumnos que señalaban las dificultades también indicaban cómo las habían solventado. Las dificultades de aprendizaje, básicamente a través de unos buenos apuntes y materiales de apoyo (10,39%), y las de metodología aprovechando que se disponía de un contacto en la empresa, por tener un familiar dentro o por trabajar o haber trabajado en ella (9,09%).

## 2. Esfuerzo

La tabla 2 muestra que el mayor esfuerzo que tienen que hacer los alumnos

está relacionado con el repaso de los apuntes de clase y el manual. Esto es necesario para hacer el trabajo, ya que puede dar información al alumno sobre qué preguntas puede contener el cuestionario. No obstante, a pesar de ser el esfuerzo mayor, consideramos que es algo indispensable para que los alumnos hagan mejor el trabajo.

Tabla 2. Esfuerzo

2. Esfuerzo		
2.1. Repasar teoría	13	16,88%
2.1.0 Relacionar teoría y práctica	4	5,19%
2.1.1. Libro	16	20,78%
2.1.2. Apuntes	28	36,36%
2.1.3. Explicaciones del profesor en clase	5	6,49%
2.2. Consultar otras fuentes	7	9,09%
2.2.1. Internet	10	12,99%
2.2.2. Prensa y revista	7	9,09%
2.2.3. Expertos en la materia	8	10,39%
2.3. Tutorías	3	3,90%
2.4. Consultar con compañeros	3	3,90%
2.5. Fijar un cuestionario	9	11,69%
2.6. Visita física a la empresa	12	15,58%
2.7. Involucrarse en la vida de la empresa	2	2,60%
2.8. Realizar la entrevista	14	18,18%
2.9. Presentarlo en clase	3	3,90%

El siguiente elemento importante es la realización de la entrevista (18,18%) y la visita física en sí (15,58%). Aquí intervienen muchos aspectos como son, por ejemplo, el carácter extrovertido o introvertido del alumno que, en realidad, puede facilitar esta tarea o dificultarla. Este tema es quizás uno de los más difíciles de solucionar de los mostrados en la tabla ya que también interviene una persona externa que, muchas veces, no conocemos y, por tanto, no podemos controlar. Esto puede generar cierta incertidumbre que puede dificultar el trabajo, puesto que, como señala el alumno 17, hay que hacer un gran esfuerzo...

“para no quedar muy mal delante del director”.

Por su parte, los aspectos que para los alumnos han requerido un menor esfuerzo han sido las tutorías, consulta con otros compañeros y la presentación del trabajo en clase. Esto indica que estos tres puntos deben, al menos mantenerse como hasta ahora y seguir controlándolos para asegurarnos que siguen siendo puntos fuertes.

### 3. Rendimiento

Debemos partir, a efectos de interpretar los datos, de que el alumno ha respondido en unas ocasiones a la relación entre lo aprendido y la calificación y en otras a la relación entre el tiempo o esfuerzo dedicado y el aprendizaje, por lo que deberíamos clarificar esta pregunta para delimitar la respuesta en futuras investigaciones. En cualquier caso, se observa que, al margen de la comparación realizada, la sensación de que el esfuerzo ha merecido la pena es generalizada.

Como se observa en la tabla 3, algunos alumnos prefirieron no contestar por no conocer la calificación (15,58%). No obstante, para los que conocen la calificación, se observa en general una relación positiva con el tiempo-esfuerzo realizado (28,57%). En este sentido, un 6,49% de los alumnos (5) indicaron que esta relación ha sido negativa, concretamente, consideran ...

“que un punto es demasiado poco para el esfuerzo y el tiempo que hay que realizar (alumnos 3, 37, 46 y 66)”.

Por tanto, más que estar en desacuerdo con la nota obtenida, estaban en contra del sistema de calificación. Obviamente, esto está relacionado con una de las sugerencias que aparecerán un poco más tarde.

En general, el resultado del trabajo ha sido positivo ya que según los alumnos existe una relación positiva entre lo aprendido y el tiempo-esfuerzo realizado (48,05%). Tan sólo dos alumnos señalaron que esta relación había sido negativa y consideraban que ...

“el esfuerzo era muy grande para lo que realmente se aprende” (alumno 69).

Tabla 3. Rendimiento

3. Rendimiento		
3.1. No conoce la calificación	12	15,58%
3.2. Relación positiva entre lo aprendido/calificación	1	1,30%
3.3. Relación negativa entre lo aprendido/calificación	0	0,00%
3.4. Relación positiva entre tiempo-esfuerzo/calificación	22	28,57%
3.5. Relación negativa entre tiempo-esfuerzo/calificación	5	6,49%
3.6. Relación positiva entre tiempo-esfuerzo/aprendizaje	37	48,05%
3.7. Relación negativa entre tiempo-esfuerzo/aprendizaje	2	2,60%

#### 4. Satisfacción

Las vivencias positivas superan ampliamente a las negativas, en número y en calidad, destacando las de tipo académico y las de conocer el funcionamiento de una empresa en general, y de su departamento de RRHH en particular (tabla 4). Destacan, en esta línea, algunos casos donde el propio alumno se siente tan seguro de cuáles son las “buenas prácticas”, que se ha atrevido a asesorar a la empresa. No obstante, no sabemos si los alumnos se han enfrentado a una fuente de error típica de este tipo de investigaciones mediante entrevista personalizada, la “deseabilidad social” (Cea d’Ancona, 1996) por la cual las empresas estuvieran más interesadas en proporcionar una imagen de buena gestión de RRHH que en dar datos reales.

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Tabla 4. Satisfacción

4. Satisfacción		
4.1. Vivencias positivas		
4.1.1. Relacionadas con la docencia - trabajo		
4.1.1.1. Aprender la teoría gracias a la práctica	21	27,27%
4.1.1.2. Ver que la teoría se aplica a la práctica (tiene una utilidad)	20	25,97%
4.1.1.3. Conocer el funcionamiento de la empresa	2	2,60%
4.1.1.3.1. En general	24	31,17%
4.1.1.3.2. En relación con el área de los RR.HH.	19	24,68%
4.1.1.4. Conocer gente del mundo profesional	7	9,09%
4.1.1.5. Asesoramiento al empresario	2	2,60%
4.1.2. De tipo personal		
4.1.2.1. Mejorar habilidades de comunicación (público-empresario)	6	7,79%
4.1.2.2. Enriquecedora personalmente	8	10,39%
4.1.2.3. Conocimiento autodidacta	4	5,19%
4.1.2.4. Toma de contacto con el futuro	10	12,99%
4.2. Vivencias negativas		
4.2.1. Sentirse rechazado por parte de los empresarios	2	2,60%
4.2.2. Enfrentarse a una empresa	1	1,30%
4.2.3. Complejidad del trabajo	1	1,30%
4.2.4. Falta de relación teoría-práctica	5	6,49%

Un porcentaje relativamente bajo de alumnos (9,09%) ha contestado que la práctica les ha servido para conocer gente del mundo profesional, si bien un número algo mayor (13%) dice que les ha permitido tomar contacto con su futuro profesional. Esto puede venir originado por el perfil del estudiante medio de esta titulación que suele trabajar en una empresa aunque no siempre en el departamento de RRHH.

### 5. Valoración y sugerencias

Los últimos apartados se refirieron a la valoración de los alumnos y sus sugerencias. En el primer caso, la práctica totalidad de los alumnos ha otorgado una valoración positiva a la práctica realizada (93,51%). Tan sólo cinco no han contestado y ninguno ha otorgado una valoración negativa. Respecto a las sugerencias, se han referido a la calificación (20,78%), la forma de organizar la asignatura (19,48), la metodología (7,79%) y otras (1,30).

## 5. DISCUSIÓN

La valoración docente nos ha permitido conocer la opinión de los alumnos sobre las dificultades, esfuerzos y rendimientos obtenidos en la realización de un trabajo. Esto nos puede permitir identificar puntos fuertes y débiles para establecer acciones para intentar disminuir las dificultades, facilitar los esfuerzos más señalados por los alumnos y reforzar o mantener los aspectos mejor valorados.

dos. Por otra parte, consideramos que esta valoración que estamos haciendo es una orientación que sirve al profesor para realizar sus estimaciones y considerar la opinión obtenida para mejorar en el próximo curso académico.

Ahora bien, esta experiencia también nos ha demostrado que es difícil obtener una valoración fiable, lo que limita la validez de los resultados. Las principales trabas encontradas han sido:

- *Diseñar el cuestionario.* Se debería mejorar la redacción o aclarar más qué es lo que se pide, ya que el alumno respondía lo que quería y dónde quería. Esta cuestión tiene su origen en la propia naturaleza de la investigación cualitativa. Al dejar un espacio para responder y no limitar los tipos de respuesta, el alumno es libre para expresar su opinión cómo y dónde quiere. Esto es bueno y reconfortante cuando el alumno se implica al cumplimentar el cuestionario, ya que se observan los temas más recurrentes; pero es negativo porque dificulta la labor al encuestado, que tiene que invertir más tiempo y esfuerzo para rellenarlo, lo que reduce el índice de respuesta. Evidentemente, también dificulta la labor de la investigación por las mayores dificultades que conlleva el tratamiento de la información cualitativa.
- *Recoger las encuestas.* En una experiencia piloto que se hizo, y que fue desestimada por el bajo índice de respuesta, se repartió el cuestionario a los alumnos antes de empezar un tema y se recogió a su finalización. De treinta alumnos, sólo 5 lo rellenaron correctamente.
- *Interpretar los datos.* Un aspecto inicialmente previsto en el cuestionario fue la cuantificación del tiempo destinado a la realización de cada una de las actividades que componían la tarea de realizar el trabajo. El alto índice de “no respuesta” y la heterogeneidad de las mismas (unas veces expresadas en minutos, otras en días, otras en semanas, etc. a pesar de que se indicaba que fuera en horas) nos hizo no incluirla en el cuestionario final.

Para afrontar estos problemas deberíamos encontrar una mejor manera de recoger los datos. Algunas opciones podrían ser: pasar la encuesta el último día de clase, dejar la encuesta para el examen final o reconfigurar el cuestionario reduciendo el esfuerzo que el alumno tiene que emplear para rellenarlo. En este sentido tendríamos que redactarlo mejor e incluso darle algunas alternativas en algunos apartados.

Como líneas de mejora deducidas de los análisis de la información de las respuestas de los alumnos, debemos trabajar en la mejora de los dos tipos de dificultades. En lo referente a las dificultades sistémicas, debemos partir del hecho de que se trata de dos deficiencias básicas (falta de capacidad de síntesis y dificultades lingüísticas) que el alumno debe trabajar al margen de esta asignatura y que deben ser abordadas desde un punto de vista más global que la realización de un “simple” trabajo. Desde esta asignatura podemos ayudar obligándoles a

hablar más en público y siendo más exigente con los trabajos solicitados, pero lo más importante es que el alumno se haya dado cuenta de que tiene estas deficiencias e intente subsanarlas antes de integrarse en el mercado laboral.

Respecto a las dificultades de metodología, obviamente aquí sí que tenemos una gran labor que hacer, ya que de cara a otros cursos deberíamos facilitar más formación acerca de cómo se debe realizar un cuestionario y una entrevista. También podría ser interesante ofrecer un listado de empresas para aquellos alumnos que no tienen contactos en el mundo laboral. Obviamente, no podemos obligar a los directivos a que quieran colaborar, pero sí que podemos formar a los alumnos sobre cómo ser más persuasivos o menos “molestos”.

Con relación a las fuentes de esfuerzo, la mayor para el alumno se refiere al repaso del material docente (apuntes, libros, etc.), seguido de, y en orden correlativo, la búsqueda de información en otras fuentes diferentes al material dado por el profesor (Internet, prensa, etc.) y todo lo relacionado con la visita a la empresa y la realización de la entrevista.

Un análisis de estos datos nos conduce a facilitar el trabajo de los alumnos del próximo curso. En este sentido, con relación al material docente, entendemos que es algo que debe repasar el alumno para hacer su trabajo y podemos mejorar los apuntes para facilitarle el trabajo. También se puede dar al alumno una guía de búsqueda, en un folio, donde le indiquemos otras fuentes de consulta, así como algunas direcciones que puedan ser de interés. Respecto al desarrollo de la visita a la empresa, quizás sea lo más difícil. En principio, podemos pensar en dar a los alumnos asesoramiento sobre cómo desarrollar una entrevista que pueda ayudarles en esta tarea.

En lo referente al rendimiento, en general, la realización del trabajo ha generado un rendimiento positivo para los alumnos. Esto implica que es interesante su realización y hay que seguir proponiéndolo en futuros cursos académicos, aunque debemos profundizar en los puntos débiles detectados para intentar superarlos. En este sentido se pueden destacar dos aspectos. Por un lado, algunos alumnos no conocen la calificación, y consideran que la nota del trabajo no se corresponde con el esfuerzo. Esto requiere tomar una decisión que modifique este aspecto. Por otro lado, algunos alumnos dan una valoración baja a esta relación. Esto implica analizar qué han dicho estos alumnos para descubrir por qué ocurre esto y establecer acciones para superar esos puntos débiles.

Respecto a la satisfacción, resulta curioso que, siendo el trabajo sobre planificación de plantillas de personal, los alumnos afirmen que hayan aprendido más sobre el funcionamiento de la empresa en general que sobre el área de recursos humanos en particular, lo que podría venir explicado por el hecho de que se trata de la primera toma de contacto con el mundo empresarial de muchos alumnos, por lo que prestan más atención a la globalidad que a este aspecto en concreto. También podría ser un síntoma de que no se ha profundizado bastante, ya sea por

las dificultades para acceder a la información o por un problema de enfoque por parte del alumnado.

## 6. CONCLUSIONES

La valoración docente nos ha permitido conocer la opinión de los alumnos sobre las dificultades, esfuerzos y rendimiento obtenido en la realización de un trabajo. Esto nos puede permitir identificar los puntos fuertes y débiles para establecer acciones de mejora: intentar disminuir las dificultades, facilitar los esfuerzos más señalados por los alumnos y reforzar o mantener los aspectos mejor valorados.

En esta experiencia vemos que los alumnos consideran que este tipo de prácticas son motivadoras por su contenido y forma de realización, si bien creen que la calificación no es suficiente en términos globales. Al mismo tiempo, el que los alumnos descubran por sí mismos el mundo laboral para el que se les forma, así como sus propios puntos fuertes y débiles a la hora de enfrentarse a él es una revolución en sí misma.

Por tanto, apoyamos positivamente esta apertura del sistema clásico de docencia, pues observamos la satisfacción de los alumnos y reconocemos mejor las capacidades y competencias desarrolladas en el transcurso de la asignatura indicándonos ellos mismos mediante procesos de valoración como el aplicado en este proyecto.

A partir de aquí:

- Es posible y deseable conocer la opinión de los alumnos con relación a cómo deben ser diseñadas las clases y evaluadas las asignaturas, por lo que consideramos que con la evaluación efectuada nos hemos acercado un poco más al conocimiento acerca de esta problemática.
- Se debe profundizar en el estudio de la evaluación de la docencia desde el punto de vista cualitativo, pero siempre combinado con el cuantitativo.
- De cara a la manera de organizar la docencia y evaluar al alumnado, encontramos que la realización de trabajos como el evaluado en este proyecto es una herramienta imprescindible que debe ser implantada, sobre todo teniendo en cuenta el alto grado de aceptación por parte del alumnado y el elevado grado de sensación de aprendizaje obtenida con el mismo.

No obstante, consideramos que la valoración que estamos haciendo es una orientación que sirve al profesor para realizar sus estimaciones y considerar la opinión obtenida para mejorar en el próximo curso académico.

Finalmente, todo esto requiere un mayor esfuerzo de planificación, previsión, evaluación y colaboración entre docentes, incluso de diferentes departamentos, pero a fin de cuentas estos son los pilares de la educación universitaria del siglo XXI, y por tanto, deben ser las competencias que nosotros debemos desarrollar para aprender a ser mejores profesores.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- AMARATUNGA, D., BALDRY, D., SARSHAR, M., NEWTON, R. (2002) Quantitative and qualitative research in the built environment: application of mixed research approach. *Work Study*, 51(1), 17-31.
- CABERO, J., MARTÍNEZ, F., SALINAS, J. (2000) *Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XXI*. Murcia: Edutec.
- CARRERAS, F. (1998) *Metodología de investigación en educación especial: el análisis cualitativo de datos (Analysis of qualitative data)*, Comunicación en <http://www.niee.ufrgs.br/Icieep/ponencias/dos-31.htm>.
- CEA D'ANCONA, M.A. (1996) *Metodología cuantitativa, estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- CEPEDA, G. (2004) *La calidad en la investigación cualitativa: pautas y criterios para la realización de casos estructurados*, XVIII Congreso anual y XIV Congreso hispano-francés de AEDEM, Ourense, España.
- CLAVER-CORTÉS, E., MOLINA-AZORÍN, J.F., QUER-RAMÓN, D., TARÍ-GUILLÓ, J.J. (2004) *Investigación empírica en la teoría de recursos: integración de métodos cuantitativos y cualitativos*, First International Co-Sponsored Conference Research Methods División Academy of Management and ISEOR, Lyon, Francia.
- CRUICKSHANK, M. (2003) Total quality management in the higher education sector: a literature review from an international and Australian perspective. *Total Quality Management*, 14(10), 1159-1167.
- DAVIES, J., HIDES, M.T., CASEY, S. (2001) Leadership in higher education. *Total Quality Management*, 12(7&8), 1025-1030.
- DEN BROK, P.; BREKELMANS, M.; LEVY, J., WUBBELS, T. (2002) Diagnosing and improving the quality of teachers' interpersonal behaviour. *International Journal of Educational Management*, 16(4), 176-184.
- DENZIN, N.K., LINCOLN, Y.S. (2000) *Handbook of qualitative research*. California: Sage.
- EASTERBY-SMITH, M. (1991) *Management research: an introduction*. Londres: Sage.
- EISENHARDT, K.M. (1989) Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- EVANS, J.R., LINDSAY, W.M. (1999) *The management and control of quality*. Cincinnati: South-Western College Publishing.
- GARCÍA, J.D., PEÑA, M.A. (2004) *Metodologías cuantitativas versus cualitativas: ¿una dicotomía irreconciliable?* XVIII Congreso anual y XIV Congreso hispano-francés de AEDEM, Ourense, España.
- GORE, C., STEVEN, V., BAILEY, M. (1998) Analysis of the effect of external change on the management of business schools within the higher education sector. *Total Quality Management*, 9(2&3), 249-258.

- HELMS, M.M., WILLIAMS, A.B., NIXON, J.C. (2001) TQM principles and their relevance to higher education: the question of tenure and post-tenure review. *International Journal of Educational Management*, 15(6/7), 322-330.
- HIDES, M.T., DAVIES, J., JACKSON, S. (2004) Implementation of EFQM excellence model self-assessment in the UK higher education sector – lesson learned from other sectors. *The TQM Magazine*, 16(3), 194-201.
- KANJI, G.K., TAMBI, A.M.B.A. (1999) Total quality management in UK higher education institutions. *Total Quality Management*, 10(1), 129-153.
- LEONARD, E.C., HILGERT, R.L. (2004) *Supervision. Concepts and practices of management*. South-Western: Thomson.
- MARTÍN, I. (1981) *La entrevista en profundidad*. En E. Ortega Martínez *Manual de Investigación Comercial* ( pp. 209-219). Madrid: Pirámide.
- MARTÍNEZ, M.A., SAULEDA, N. (2002) Las narrativas de los profesores: una perspectiva situada. Alicante: Editorial Club Universitario.
- MERGEN, E.; GRANT, D., WIDRICK, S.M. (2000) Quality management applied to higher education. *Total Quality Management*, 11(3), 345-352.
- MIQUEL, S., BIGNÉ, E., LÉVY, J.P., CUENCA, A.C., MIQUEL, M.J. (1997) *Investigación de mercados*. Mc-Graw Hill Interamericana.
- PERRY, C. (1998) Processess of a case study methodology for postgraduate research in marketing. *European Journal of Marketing*, 32(9-10), 785-802.
- RODRÍGUEZ, G. et al. (1995) Análisis de datos cualitativos asistido por ordenador. AQUAD Y NUDIS. Barcelona: PPU.
- ROSA, M., SARAIVA, M., DIZ, H. (2001) The development of an Excellence Model for Portuguese higher education institutions. *Total Quality Management*, 12(7&8), 1010-1017.
- ROWLEY, J. (1998) Quality measurement in the public sector: Some perspectives from the service quality literature. *Total Quality Management*, 9(2&3), 321-333.
- SILVERMAN, D. (1998) Qualitative research: meaning or practice? *Information Systems Journal*, 8, 3-20.
- VAZZANA, G., BACHMANN, D., ELFRINK, J. (1997) Does higher education practice what it teaches? *Quality Progress*, 30(12), 67-70.
- WEBER, R. (2004) The rhetoric of positivism versus interpretivism: a personal view. *MIS Quarterly*, 28(1), iii-xii.

## ANEXO

### **DIARIO DE APRENDIZAJE DE LA ACTIVIDAD: TRABAJO SOBRE PRÁCTICAS INTEGRADAS II 2º RR.LL.**

**Alumno/a: (opcional)** \_\_\_\_\_

**Número de veces (anteriores) que has cursado la asignatura:**  
(si es la primera, pon “ninguna”): \_\_\_\_\_

**Tema:** Primero

**Número total de personas que han realizado el trabajo:** \_\_\_\_\_

La tarea consiste en que describas el tiempo y el esfuerzo que has dedicado al aprendizaje durante la realización del trabajo de la asignatura. Recuerda que esta actividad corresponde al tema 1.

**Por favor, expresa en los cuatro apartados siguientes tu opinión personal sobre esta actividad**

**1. Dificultades encontradas y sus causas:**

(Dificultades de aprendizaje y de tipo técnico encontradas en la realización del trabajo)

**2. Esfuerzo empleado en el trabajo:**

(¿Qué esfuerzo has hecho para aprender?)

**3. Rendimiento:**

(Comparación entre lo aprendido y/o la calificación obtenida y su relación con el tiempo y esfuerzo empleado)

**4. Motivos de satisfacción en el aprendizaje realizado:**

(Opinión sobre vivencias positivas o negativas durante o al finalizar el proceso de aprendizaje. Si consideras que ha merecido la pena o no)

**5. Considerando el aprendizaje del tema globalmente, indica el tiempo empleado y el esfuerzo.**

**Tiempo implicado en el aprendizaje del tema:**

**Valoración global sobre la correlación entre esfuerzo dedicado y satisfacción con lo aprendido: Positiva/negativa**

**Justificar la valoración:**

**6. Si tienes alguna sugerencia sobre cómo debería enfocarse el trabajo o la asignatura, indícala:**

Muchas gracias por tu colaboración.

### **4.3. VALORACIÓN DEL ESFUERZO Y EL TIEMPO DE APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DISCRETA DE LAS INGENIERÍAS INFORMÁTICAS**

J. Arnal García; R. Bernabeu Rico; J. J. Gomis Castelló; V. Migallón Gomis;  
J. Penadés Martínez; S. Ramon

*Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

Este artículo se enmarca dentro del proyecto Implantación del sistema de créditos ECTS en las asignaturas de primer curso de Ingeniería Informática, que forma parte del programa de formación y de investigación docente en redes 2004 del ICE de la Universidad de Alicante. En particular, este trabajo se centra en una de las asignaturas de primer curso de Ingeniería Informática: Matemática Discreta. El objetivo principal es la preparación del marco y la propuesta de enseñanza-aprendizaje para adaptar dicha asignatura a las directrices europeas de educación superior para su posterior puesta en marcha como proyecto piloto en el curso 2004-2005. Concretamente en este artículo nos planteamos, por un lado, valorar cuál es el tiempo y el esfuerzo de aprendizaje dedicado, actualmente, por el alumnado en la asignatura Matemática Discreta y por otro, analizar cuál es el grado de aceptación de la metodología docente utilizada actualmente, y el de los cambios que se proponen para el proyecto piloto, especialmente aquellos relacionados con el uso de nuevas herramientas de software diseñadas específicamente para esta asignatura con el fin de que la tarea de aprendizaje sea menos ardua.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la construcción de un “Espacio Europeo de Enseñanza Superior”, en la actualidad, la Comisión Europea está impulsando un sistema con el que medir el aprendizaje de igual manera en toda la Unión Europea. Con el nuevo sistema de créditos europeos (ECTS) se contabiliza todo el trabajo que realiza el alumnado. Concretamente, la carga de trabajo de un estudiante a tiempo completo durante un curso académico corresponde a 60 créditos ECTS, representando un crédito de 25 a 30 horas de trabajo, refiriéndose con dicha carga al tiempo teórico en el que se puede esperar que un estudiante medio obtenga los resultados de aprendizaje requeridos, incluyendo todas las actividades realizadas. En concreto, la asignatura Matemática Discreta forma parte del primer curso de Ingeniería Informática como asignatura troncal que se imparte en el segundo cuatrimestre y sus descriptores son: grafos, aritmética entera y modular, y combinatoria. El número de créditos asignados actualmente es 6, que traducidos a créditos ECTS representarían entre 150 y 180 horas de trabajo.

Teniendo en cuenta que en el curso 2004-2005, sería de interés implantar al menos un grupo piloto en la titulación de Ingeniería Informática, adaptado a esta nueva concepción. Hemos realizado un estudio previo para determinar cuál es la carga total que actualmente está soportando el alumnado en la asignatura y si realmente coincide con los nuevos parámetros.

En dicho estudio también hemos pretendido valorar otras cuestiones relativas a la metodología docente utilizada en la actualidad en la asignatura y a las dificultades que encuentran los estudiantes para entenderla. Atendiendo a esto, el esfuerzo del profesorado, desde nuestro punto de vista, debe incidir en los aspectos relativos a la optimización del esfuerzo de aprendizaje guiando al alumnado para que los resultados sean los esperados en términos de la consecución de objetivos y competencias.

## 2. MÉTODO

La asignatura Matemática Discreta es una asignatura troncal que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso de las tres titulaciones de informática. Actualmente tiene asignados seis créditos, divididos en tres créditos teóricos y tres créditos prácticos. Tiene tres bloques bien diferenciados: grafos, aritmética entera y modular, y combinatoria. Los créditos teóricos se imparten en las aulas de teoría apoyándonos de técnicas audiovisuales. Dichas clases no están dedicadas únicamente a impartir teoría propiamente dicha sino que se incide en gran medida en la realización de ejemplos y problemas relacionados con la asignatura. Los créditos prácticos se imparten en los laboratorios y están dedicados a la parte más algorítmica de la asignatura, que corresponde con el bloque de grafos. Con las prácticas de laboratorio se intenta impulsar el aprendizaje, experimentación, asimilación y ampliación de algunos de los contenidos de la asignatura.

natura de Matemática Discreta con el uso del ordenador. No se trata de aprender a programar, pues para ello ya existen otras asignaturas en primero, sino más bien de aprovechar de manera eficaz y contundente el hecho de hallarnos en unas titulaciones de informática para así reforzar y potenciar la didáctica de los contenidos de la asignatura que nos ocupa. Concretamente, en la actualidad, las prácticas de esta asignatura se basan en el estudio y uso de una aplicación informática sobre Matemática Discreta realizada en el seno del departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, inicialmente como proyecto fin de carrera y las versiones actualizadas por profesores de la asignatura que nos ocupa (Caballero, Migallón, y Penadés, 2001). Este paquete de software, denominado MaGraDa (Grafos para Matemática Discreta), es una aplicación informática programada en lenguaje Java y diseñada específicamente para trabajar con grafos y ha servido de guía durante el curso, para la resolución de problemas relacionados con dicho bloque.

La experiencia obtenida, a lo largo de los años, nos hace pensar a priori, que con la ayuda de esta herramienta de software el alumnado entiende mejor la parte de grafos de la asignatura y mejora su rendimiento. De hecho, a la hora de realizar el examen final las calificaciones siempre son más altas en la parte correspondiente a grafos. Atendiendo a esto nos planteamos el desarrollo de una nueva herramienta de software de características similares a MaGraDa pero para el tratamiento del bloque de aritmética entera y modular. El resultado fue la herramienta denominada ArtEM (Aritmética Entera y Modular). Dicha herramienta (Gutiérrez, Migallón, H., Migallón, V. y Penadés, 2003), aunque ya está disponible en la página Web de la asignatura, no ha sido utilizada todavía en la asignatura. Nuestro propósito es introducirla el curso que viene, y para ello era de gran interés saber cuál es la predisposición del alumnado ante estos cambios.

Por otra parte, había que analizar y valorar el esfuerzo realizado actualmente por el alumnado para que los cambios que se pretenden introducir con la puesta en marcha del sistema de créditos ECTS sean factibles, realistas y efectivos.

Para analizar todo esto, los autores de este artículo elaboraron un cuestionario que pretende analizar la situación actual de la asignatura. Dicho cuestionario aparece en el apéndice final. Una gran ventaja que supone el empleo de cuestionarios es su rapidez de aplicación, ya que un grupo numeroso de estudiantes puede aportar una buena cantidad de información en tiempo muy reducido, permitiéndonos disponer de datos, comparaciones, tendencias y otros análisis estadísticos de forma relativamente asequible y rápida.

Se decidió seleccionar el tipo de cuestionario cerrado para facilitar el tratamiento estadístico, y porque se pensó que les resultaría más fácil de completar. No obstante se planteó una última pregunta abierta en la que los estudiantes podían hacer cualquier comentario o sugerencia sobre la asignatura que les pareciera oportuna.

Las encuestas se distribuyeron el día del examen final de la asignatura y se les pidió que las cumplimentaran una vez acabado el examen. Como se deseaba estudiar las posibles interrelaciones entre la nota obtenida en el examen y algunas de las preguntas del cuestionario, fue necesario que las encuestas no fueran anónimas.

Para el tratamiento estadístico de los datos se ha utilizado el paquete estadístico de software SPSS versión 12 (Pérez, 2001). Además de los tratamientos básicos de análisis descriptivo de datos, se han utilizado otras técnicas algo más complejas, tales como el uso de intervalos de confianza para la estimación de los distintos parámetros poblacionales, contrastes de hipótesis paramétricos para llegar a conclusiones sobre la población que nos ocupa, los test de independencia y homogeneidad a través del test chi-cuadrado, para estudiar posibles relaciones entre datos categóricos, y el análisis de la varianza (ANOVA) de un factor, usando las diferencias mínimas de Fisher, para estudiar las diferencias significativas entre las medias de diferentes poblaciones (Migallón, V., y Penadés, 2000).

### **3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

La encuesta fue cumplimentada por un total de 354 estudiantes. Después de filtrar dichas encuestas fue necesario desechar 15 de dichas encuestas ya que eran totalmente incoherentes y contradictorias. Por lo tanto, el tratamiento estadístico se ha realizado a 339 estudiantes -56 mujeres, 283 varones- distribuidos de la siguiente forma: el 22.2 por ciento eran estudiantes de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, el 26.3 por ciento de la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas y el 51.6 por ciento de Ingeniería Informática. El porcentaje de estudiantes que no estaban en primera convocatoria fue similar en las tres titulaciones, concretamente un 25 por ciento.

A continuación, vamos a analizar los resultados obtenidos, atendiendo a las distintas cuestiones que se planteaban en la encuesta.

#### **3.1. DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE A LA ASIGNATURA A LO LARGO DEL CURSO**

En la tabla 1 mostramos la media de horas dedicadas a la asignatura atendiendo a la titulación. Como se puede apreciar, aunque a priori, parece que los estudiantes de la Ingeniería Informática (II) le dedican menos tiempo a preparar la asignatura que los estudiantes de las Ingenierías Técnicas (ITIG, ITIS); realizando un análisis de la varianza se deduce que dichas diferencias no son significativas. Concretamente, a un nivel de confianza del 95 por ciento, la media de horas dedicadas por los estudiantes al estudio de dicha asignatura está en el intervalo [55.6113, 65.1387]. Si a los límites de dicho intervalo le sumamos las 60 horas presenciales del actual sistema de créditos, estaremos reflejando el esfuerzo que actualmente le dedican los estudiantes de Informática a la asignatura Matemática Discreta. Concretamente, la media de horas de dedicación se sitúa

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

aproximadamente entre 115.6113 y 125.1387 horas. Esto está bastante lejos del planteamiento de los créditos ECTS, ya que no se superan las 150 horas de dedicación que como mínimo le corresponderían a la asignatura. Si hablamos en termino de la mediana (50), la dedicación se ve mermada en 10 horas, es decir, la dedicación total incluyendo tanto las horas presenciales como las no presenciales sería de aproximadamente 110 horas.

Sin embargo, los estudiantes se consideran satisfechos con el tiempo dedicado a la asignatura, ya que el 84 por ciento considera que este tiempo es suficiente para aprobarla, frente a sólo un 16 por ciento que cree que debería haber estudiado más.

*Tabla 1: Horas dedicadas al estudio atendiendo a la titulación.*

Titulación	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
II	56.7699	50.8875	62.6523
ITIG	65.0429	54.9565	75.1292
ITIS	63.5181	52.1754	74.8607
Total	60.3750	55.6113	65.1387

Basándonos en los correspondientes contrastes de hipótesis, queremos hacer notar que la media y mediana de horas dedicadas al estudio ha sido independiente de la convocatoria en la que se encontraba el estudiante. Esto sugiere que los estudiantes que repetían la asignatura no consideraron el esfuerzo realizado en convocatorias anteriores.

Por otro lado, como cabría esperar, la media de horas dedicada a la asignatura por los estudiantes que creen haber dedicado el tiempo suficiente es bastante superior a la media de horas dedicada por los estudiantes que creen no haber dedicado el tiempo suficiente. Esto queda ilustrado en la tabla 2. En dicha tabla se observan unas diferencias de horas de estudio en media muy acusadas.

*Tabla 2: Horas dedicadas al estudio atendiendo a la satisfacción del tiempo dedicado.*

Tiempo de estudio suficiente	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
NO	37.1852	28.7821	45.5883
SÍ	64.1496	59.1203	69.1790

Concretamente, los que están satisfechos con el tiempo dedicado a la asignatura estudian en media casi el doble de los que no creen haber estudiado lo sufi-

ciente. Aún así el tiempo dedicado es realmente insuficiente en ambos casos como se ha explicado anteriormente. De hecho, se ha podido constatar que el 45.1 por ciento estudia entre [0,40] horas, el 19.5 por ciento entre (40,60] horas, el 14.2 por ciento entre (60,90) horas, mientras que sólo un 21.2 por ciento de los estudiantes dedican a la asignatura 90 o más horas.

### 3.2. GRADO DE DIFICULTAD DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DISCRETA Y ESFUERZO REALIZADO

Otro aspecto que nos interesa valorar es el grado de dificultad que el estudiante considera que tiene esta asignatura en relación con el resto de asignaturas que está cursando. La tabla 3 muestra los porcentajes obtenidos. Como se puede apreciar un 25.2 por ciento de los estudiantes consideran esta asignatura más difícil en mayor o menor grado que las restantes, frente a un 63.3 por ciento que la consideran como las otras.

Tabla 3: Grado de dificultad de Matemática Discreta respecto a las otras asignaturas.

Grado de dificultad de MD	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1: Más fácil que las otras	11.5	11.5
2: Como las otras	63.3	74.9
3: Más difícil que las otras	22.8	97.6
4: Mucho más difícil que las otras	2.4	100.0
Total	100.0	

Si tratamos el grado de dificultad en términos cuantitativos, calculando las estimaciones de algunos parámetros de centralización y posición, tal y como muestra la Tabla 4, se ratifican los resultados, mostrando que por regla general la dificultad de esta asignatura es similar a la del resto, aunque no hay que olvidar que una cuarta parte de los estudiantes la consideran más difícil. Estos resultados son independientes de la convocatoria en la que se encuentra el estudiante, tal y como hemos podido observar al realizar el test de independencia mediante la chi-cuadrado ( P-valor= 0.264).

Tabla 4: Grado de dificultad de Matemática Discreta tratada como variable cuantitativa.

Media		2.16
Mediana		2.00
Moda		2
Desviación típica		0.643
Mínimo		1
Máximo		4
Percentiles	25	2.00
	50	2.00
	75	3.00

A continuación deseamos valorar el esfuerzo realizado en la asignatura Matemática Discreta frente al resto de asignaturas, según la percepción del alumno. Las tablas 5 y 6 muestran los resultados obtenidos, en términos cualitativos y cuantitativos respectivamente.

Tabla 5: Esfuerzo realizado en Matemática Discreta respecto a las otras asignaturas.

Esfuerzo realizado en MD	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1: Menos que en las otras	8.5	8.5
2: Igual que en las otras	44.0	52.5
3: Más que en las otras	34.4	86.9
4: Mucho más que en las otras	13.1	100.0
Total	100.0	

Tabla 6: Esfuerzo realizado en Matemática Discreta tratada como variable cuantitativa.

Media	2.52
Mediana	2.00
Moda	2

Como se puede apreciar, en las tablas 5 y 6, el esfuerzo realizado en la asignatura Matemática Discreta es similar al del resto de asignaturas. No obstante, se aprecia un porcentaje considerable que cree que el esfuerzo realizado en la asignatura Matemática Discreta es superior en mayor o menor medida, concretamente un 47.5 por ciento. Cabe destacar que al realizar el ANOVA correspondiente se ha podido constatar que sin embargo, no existen diferencias significativas entre las media de horas dedicadas al estudio de las 3 primeras categorías. Sólo aparecen diferencias claras en la categoría 4, correspondiente a aquellos estudiantes que consideran haber realizado mucho más esfuerzo que en las otras asignaturas. De hecho, dichos estudiantes, en media, han estudiado bastante más, situándose esta media en torno al parámetro óptimo de los créditos ECTS (95.6250 horas).

### 3.3. Grado de dificultad de los distintos bloques de la asignatura Matemática Discreta

Los resultados del apartado 2 nos muestran el grado de dificultad de la asignatura comparada con el resto de asignaturas. Pero a la hora de abordar un buen método docente, nos interesa también saber cuáles son las partes de la propia asignatura que le resultan más difíciles al estudiante. Como ya hemos comentado, la asignatura está formada por tres bloques temáticos: grafos, aritmética entera y modular (AEyM) y combinatoria. Las tablas 7 y 8 muestran los resultados obtenidos en la encuesta, donde los estudiantes han valorando el grado de dificultad de menor a mayor desde 1 a 5.

Tabla 7: Porcentajes del grado de dificultad por bloques.

Dificultad	Porcentaje grafos	Porcentaje AEyM	Porcentaje combinatoria
1	5.7	1.5	1.5
2	34.5	8.1	7.9
3	45.6	34.5	17.5
4	12.9	45.3	36.6
5	1.3	10.6	36.5
Total	100.0	100.0	100.0

Tabla 8: Grado de dificultad por bloques en términos cuantitativos. (\*) Existen varias modas (4 y 5); se muestra el menor de los valores.

	Dificultad grafos	Dificultad AEyM	Dificultad combinatoria
Media	2.69	3.55	3.99
Mediana	3.00	4.00	4.00
Moda	3	4	4(*)
Desviación típica	0.812	0.844	0.997
Mínimo	1	1	1
Máximo	5	5	5
Percentiles	25	2.00	3.00
	50	3.00	4.00
	75	3.00	5.00

En las tablas 7 y 8 se puede apreciar cómo el grado de dificultad considerado por los estudiantes para cada bloque no es el mismo. Concretamente el estudiante considera la parte de grafos la más asequible, luego la de aritmética entera y modular y la de mayor dificultad la correspondiente a combinatoria. De hecho al estudiar las posibles relaciones entre el grado de dificultad de la asignatura y el grado de dificultad de los distintos bloques de las asignaturas, se ha observado que el estudiante mide el grado de dificultad de la asignatura principalmente por la parte de grafos y la parte de aritmética entera y modular. Concretamente, realizando los correspondientes contrastes de independencia, se observa que existe una relación clara entre lo difícil que se considera la asignatura y lo difícil que le ha resultado entender la parte de grafos y la parte de aritmética entera y modular. Sin embargo, esa relación no se aprecia en el caso del bloque relativo a combinatoria, aún considerándolo el más difícil. Esto nos hace pensar que puesto que el bloque de combinatoria se explica al final, la mayoría de los estudiantes le dedican mucho menos tiempo que al resto, y no llegan a profundizar en su entendimiento. Además, también cabe destacar que este tercer bloque corresponde sólo a un 15 por ciento aproximadamente de la asignatura, por lo que parece lógico que afecte en menor medida en el grado de dificultad de la asignatura.

### 3.4. ASISTENCIA A CLASE

A continuación, queremos estudiar cuál es la actitud del estudiante frente a la asistencia a clase. La tabla 9 muestra los resultados obtenidos tanto en general, como atendiendo a la convocatoria en la que se encuentra el estudiante.

Tabla 9: Asistencia a clase en general y atendiendo a la convocatoria.

Asistencia a clase	Convocatoria		Total
	Primera	Otras	
1: Ninguna	0.0%	7.5%	1.9%
2: Menos de la mitad	4.2%	12.5%	6.3%
3: Aproximadamente a la mitad	6.8%	5.0%	6.3%
4: Más de la mitad	14.4%	12.5%	13.9%
5: A casi todas	74.6%	62.5%	71.5%
Estimaciones en términos cuantitativos			
Media: 4.37	Percentil 25: 4		
Mediana: 5	Percentil 50: 5		
Moda: 5	Percentil 75: 5		

En la tabla 9 se observa una serie de diferencias atendiendo a la convocatoria en la que se encuentra el estudiante. Así, sólo el 62.5 por ciento de los estudiantes, que no están en primera convocatoria, asisten a clase con asiduidad. Sin embargo, el porcentaje es algo más alto en el caso de los estudiantes que se encuentran en primera convocatoria ya que asisten con asiduidad a clase el 74.6 por ciento. De hecho, analizando los resultados que obtuvimos mediante el test de homogeneidad se concluye, a un nivel del 0.01 de significación que la asistencia a clase no se distribuye de forma homogénea entre los estudiantes que están en primera convocatoria y aquellos que ya cursaron la asignatura anteriormente sin éxito. De hecho, las diferencias más significativas son debidas principalmente a aquellos estudiantes que ya cursaron la asignatura y van a muy pocas clases o a ninguna, que son más de lo que cabría esperar si el comportamiento no hubiera dependido de la convocatoria en la que se encuentra el estudiante.

### 3.5. GRADO DE UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DE LA ASIGNATURA

Otro aspecto a tratar es el grado de utilización de los materiales de esta asignatura. Se ha dividido entre dos tipos de material: el material que el profesorado cuelga en el campus virtual y la página Web de la asignatura, como son las transparencias y guiones de la asignatura, software de libre distribución, el material para prácticas, etc., y el material bibliográfico que deben consultar en las bibliotecas.

Las tablas 10 y 11 muestran los resultados obtenidos, que han resultado ser independientes de la convocatoria en que se encuentra el estudiante.

Tabla 10: Grado de utilización del material de la asignatura.

Grado de utilización del material de la asignatura	Porcentaje
1: Poco	10.8
2: Normal	33.4
3: Mucho	55.7
Estimaciones en términos cuantitativos	
Media: 2.45	Percentil 25: 2
Mediana: 3	Percentil 50: 3
Moda: 3	Percentil 75: 3

Tabla 11: Grado de utilización de la bibliografía recomendada de la asignatura.

Grado de utilización del material de la bibliografía	Porcentaje
1: Poco	65.4
2: Normal	26.6
3: Mucho	8.0
Estimaciones en términos cuantitativos	
Media: 1.43	Percentil 25: 1
Mediana: 1	Percentil 50: 1
Moda: 1	Percentil 75: 2

Como se puede apreciar, en la tabla 10, sólo un 10.8 por ciento usa poco el material de la asignatura. De hecho, creemos bastante difícil seguir la asignatura sin el uso de dicho material. Los resultados respecto al grado de utilización de la bibliografía, se invierten, observando, en la tabla 11, que no está muy generalizado el uso de bibliografía complementaria entre los estudiantes de Matemática Discreta: concretamente, podemos decir que el 65.4 por ciento no suele utilizar material bibliográfico complementario al colgado en el campus virtual y en la página Web de la asignatura.

Analizando el tiempo de dedicación a la asignatura, atendiendo al grado de utilización del material de la asignatura, usando el análisis de la varianza ( $P$ -valor=0.007), se ha podido observar que aquellos que utilizan mucho el material de la asignatura son también los que más estudian, mientras que puede considerarse que, los que usan el material de la asignatura poco o lo normal dedican prácticamente el mismo tiempo a la asignatura, ya que el análisis realizado nos indica que las diferencias obtenidas para la media no pueden considerarse significativas. La tabla 12 muestra estas diferencias, tanto mediante las estimaciones puntuales de las medias como por intervalos de confianza al 95 por ciento.

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Tabla 12: Relación entre el tiempo de dedicación a la asignatura y el grado de utilización del material de la asignatura.

Grado de utilización del material de la asignatura	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Poco	56.1389	43.1330	69.1448
Normal	50.7117	44.1183	57.3052
Mucho	66.5757	59.8328	73.3186

De forma análoga se ha analizado el tiempo de dedicación a la asignatura atendiendo al grado de utilización del material bibliográfico, (P-valor=0.026). Los resultados han mostrado que conforme más material complementario se utiliza, más son las horas que se dedican al estudio. Esto está en total concordancia con lo que es lógico a priori. La tabla 13 muestra estas diferencias.

Tabla 13: Relación entre el tiempo de dedicación a la asignatura y el grado de utilización de la bibliografía recomendada de la asignatura.

Grado de utilización de la bibliografía	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Poco	55.8832	50.3832	61.3831
Normal	65.6322	56.7464	74.5180
Mucho	76.4423	53.0336	99.8511

### 3.6. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES ATENDIENDO A LA NOTA OBTENIDA EN LA ASIGNATURA

Una cuestión importante a la hora de hacer un tratamiento estadístico como el que nos ocupa es intentar relacionar la nota obtenida en la asignatura y otras de las variables estudiadas. La tabla 14 refleja el comportamiento de la nota atendiendo a la convocatoria.

Tabla 14: Relación entre la nota obtenida y la convocatoria.

			Nota		Total
			Suspense	Aprobado	
Convocatoria	Primera	% de convocatoria	73.4%	26.6%	100.0%
		% de nota	81.6%	65.9%	76.8%
		% del total	56.3%	20.4%	76.8%
	Otras	% de convocatoria	54.5%	45.5%	100.0%
		% de nota	18.4%	34.1%	23.2%
		% del total	12.7%	10.6%	23.2%
Total	% de convocatoria	69.0%	31.0%	100.0%	
	% de nota	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	69.0%	31.0%	100.0%	

Como se puede apreciar, en la tabla 14, el 31 por ciento de los estudiantes han conseguido superar la asignatura frente a un 69 por ciento que la ha suspendido. Esto refuerza más la tesis ya comentada de que los estudiantes no dedican el tiempo suficiente al estudio de la asignatura. De hecho, tal y como se puede observar en la tabla 14 (contrastado además mediante el test de la chi-cuadrado en el que se ha obtenido un P-valor de 0.04), existe una relación clara entre la nota obtenida y la convocatoria en la que se encuentra el estudiante. Mientras que de los estudiantes que están en primera convocatoria sólo ha aprobado un 26.6 por ciento, entre los repetidores ese porcentaje ha aumentado hasta el 45.5 por ciento. Esto sugiere que los alumnos repetidores han trabajado más la asignatura, porque aunque ellos en la encuesta sólo han reflejado el tiempo estudiado este año, la realidad es que se han presentado al examen en otras ocasiones, por lo que su tiempo de estudio ha debido ser superior al del resto.

Sin embargo, la actitud del estudiante una vez que había hecho el examen era bastante optimista, ya que como se ha comentado anteriormente la inmensa mayoría (84 por ciento) creía haber estudiado lo suficiente. La tabla 15 muestra el comportamiento de la nota atendiendo a la satisfacción del estudiante ante el tiempo dedicado.

Tabla 15: Relación entre la nota obtenida y la satisfacción sobre el tiempo dedicado.

Tiempo suficiente	Nota		
		Suspense	Aprobado
No	% de dedicación suficiente	93.0%	7.0%
Sí	% de dedicación suficiente	68.1%	31.9%

Como se puede apreciar en la tabla 15, de aquellos estudiantes que consideraron que no le habían dedicado el tiempo suficiente sólo aprobó un 7 por ciento. Mientras que, de los que consideraron haberle dedicado el tiempo suficiente, aprobó el 31.9 por ciento. En términos generales, el tratamiento estadístico nos ha mostrado también, que el 59.3 por ciento del total de estudiantes equivocó su predicción, frente a un 41.7 por ciento, que acertó.

Otra cuestión interesante es estudiar si existe alguna relación entre las horas dedicadas al estudio y la nota obtenida. La tabla 16 muestra la media de horas estudiadas atendiendo a la nota obtenida.

Tabla 16: Media de horas estudiadas atendiendo a la nota.

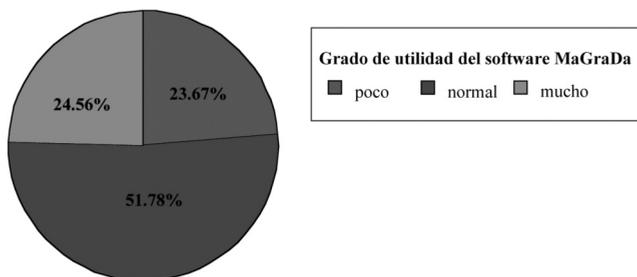
Nota	Horas dedicadas al estudio		Estadístico
Suspense	Media		59.9047
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	54.0725 65.7368
Aprobado	Media		62.2364
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	51.8391 72.6336
Notable o Sobresaliente	Media		72.7097
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	55.3530 90.0664

Como se puede apreciar en la tabla 16, la media de horas dedicadas al estudio aumenta conforme aumenta la nota obtenida. De hecho, aquellos estudiantes que han obtenido una nota de notable o superior son los que más se acercan a los parámetros propuestos por el nuevo sistema de créditos europeos ECTS.

### 3.7. PREDISPOSICIÓN DEL ESTUDIANTE A LA INTRODUCCIÓN DE CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DISCRETA

El resto de preguntas van encaminadas a conocer cuál va a ser la predisposición del alumnado respecto a algunos cambios que se pretenden realizar en la asignatura para que la implantación del modelo basado en los créditos ECTS sea una realidad, y no únicamente un modelo teórico. La figura 1 muestra los porcentajes obtenidos respecto al grado de utilidad de la herramienta de software MaGraDa para preparar el bloque de la asignatura relativo a grafos. Como se puede observar, únicamente a un 24.56 por ciento le ha sido de poca utilidad, frente al 74.24 por ciento que consideran que su utilidad es buena o aceptable. Estos resultados han sido independientes de la convocatoria en la que se encuentra el estudiante (P-valor del contraste chi-cuadrado=0.188).

Figura 1: Grado de utilidad del software MaGraDa.



Haciendo un estudio más exhaustivo obtenemos una relación clara entre el número de horas estudiadas y el grado de utilidad del software MaGraDa para la preparación de la asignatura. La tabla 17 analiza la media de horas invertidas en el estudio atendiendo a ese grado de utilidad. Con un nivel de confianza superior al 95 por ciento ( $P\text{-valor}=0.046$ ), el análisis ANOVA ha reflejado que aquellos estudiantes que consideran que el software MaGraDa les ha sido de poca utilidad también son los que le han dedicado menos horas al estudio. Esto nos hace pensar que han utilizado muy poco dicho software para aprender a resolver los problemas de la asignatura relacionados con la parte de grafos.

Tabla 17: Horas dedicadas al estudio atendiendo al grado de utilidad de MaGraDa.

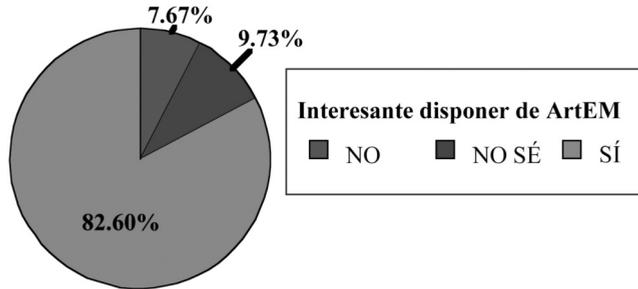
Utilidad de MaGraDa	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Poco	50.4250	42.3695	58.4805
Normal	64.6857	58.1337	71.2378
Mucho	59.6687	49.9014	69.4359

Desde nuestra apreciación personal, teniendo en cuenta tanto los resultados anteriores como que los estudiantes consideran el bloque de grafos el más sencillo, creemos que la metodología docente utilizada en esta parte de la asignatura con apoyo de software docente es bastante apropiada.

La cuestión que nos planteamos ahora es cuál sería la predisposición del estudiante frente a algunos cambios en la metodología docente, basados en incluir el uso de software docente en la parte de aritmética entera y modular (software ArtEM). La figura 2 muestra los resultados obtenidos a la pregunta de si se considera interesante disponer de una herramienta similar a la de MaGraDa para estudiar la parte relacionada con la aritmética entera y modular. El resultado ha sido muy satisfactorio, ya que el 82.60 por ciento ve con muy buenos ojos esta opción frente a un 7.67 por ciento que no la considera muy atractiva.

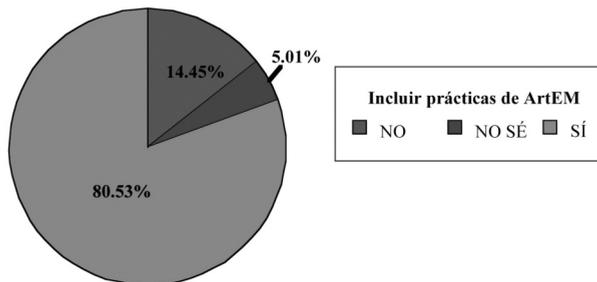
4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Figura 2: Grado de interés del software ArtEM.



Nuestro propósito no es únicamente que los estudiantes dispongan de este software, para trabajar la parte de aritmética entera y modular, sino reducir un poco la parte presencial de las prácticas relacionadas con grafos y añadir prácticas de dicho bloque. Atendiendo al poco tiempo que le dedican a la asignatura fuera del aula, creemos que no sólo les ayudará a entender dicha parte sino que también conseguiremos que el estudiante dedique más tiempo a este bloque. La figura 3 corrobora nuestras consideraciones.

Figura 3: Interés en incluir prácticas con ArtEM.



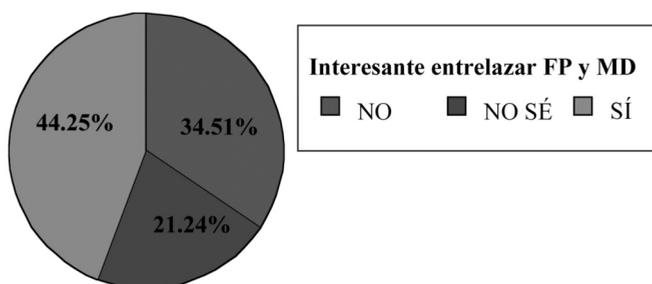
Concretamente, el 80.59 por ciento creen conveniente que se realice este cambio de planificación docente frente al 14.45 por ciento que no lo creen conveniente. Queremos hacer notar que estos resultados han sido independientes del tiempo que el estudiante dedica al estudio de la asignatura y de la convocatoria en la que se encuentra (P-valores de los contrastes: 0.97, 0.57, respectivamente).

Sin embargo, sí se ha encontrado una relación clara entre disponer de una herramienta para el bloque de aritmética entera y modular y creer o no conveniente que se incluyan prácticas de esta parte (P-valor=0.001). Las diferencias más significativas las encontramos en aquellos estudiantes que son reacios a disponer de esta herramienta o no lo tienen claro y dudan que pueda ser beneficioso añadir prácticas de aritmética entera y modular. Tengamos en cuenta que estos

cambios significan un aumento del trabajo no presencial del estudiante, ya que las prácticas deben entregarlas para su posterior calificación. Esto ha dado lugar a cierta suspicacia entre aproximadamente un 6 por ciento de los encuestados.

Por otra parte, en el proyecto piloto que se pretende implantar el curso 2004-2005, los profesores de la asignatura han abierto la posibilidad de realizar un trabajo complementario enlazando las asignaturas de Matemática Discreta (MD) y Fundamentos de Programación (FP). Incluso se podría plantear la posibilidad de que dicho trabajo pudiera servir para las dos asignaturas. Los resultados obtenidos se ilustran en la figura 4.

Figura 4: Grado de interés en entrelazar las prácticas de FP y MD.



Los resultados reflejan que sólo menos de la mitad (44.25 por ciento) expresan su deseo claro de relacionar dichas asignaturas, Es lógica esta contestación ya que, por regla general, esto supondrá más horas de dedicación a la asignatura.

#### 4. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos podemos extraer una serie de conclusiones bastante claras. En primer lugar, y tal vez la más importante, es que el alumnado no dedica el tiempo suficiente a la preparación de la asignatura y sin embargo su percepción es totalmente contraria. Quizá esto sea debido a que son estudiantes de primero de carrera y todavía mantienen algo de la mentalidad de los estudiantes preuniversitarios que generalmente son guiados por sus profesores en el estudio de las asignaturas, realizando controles muy periódicos a lo largo del curso. El alumnado cuando se introduce en el mundo universitario obtiene mayor libertad de actuación en relación con la forma de organizar su tiempo de estudio y quizá todavía no está preparado para este salto tan grande. Aquí el profesorado juega un papel muy importante, para que dicho cambio no se produzca de forma tan brusca. Desde este punto de vista creemos que la implantación del sistema de créditos ECTS puede ser muy beneficiosa si se plantea de forma realista, es decir, el profesorado tiene ante sí un reto que es conse-

guir que el alumnado se comprometa a estos nuevos cambios y no dedique al estudio de las asignaturas únicamente los días previos al examen final. Teniendo en cuenta que la media de estudio que el alumnado dedica a Matemática Discreta está alrededor de 30 horas menos de lo que debería estudiar, creemos que la metodología docente que se ha planteado implantar para el curso que viene, definida en la guía docente realizada dentro del programa de formación y de investigación docente en redes 2004 del ICE de la Universidad de Alicante, no va a exigir al estudiante medio un esfuerzo adicional excesivo y sin embargo va a ayudarle a conseguir los resultados deseados. Dicha metodología está basada, primordialmente, en enseñarles a estudiar esta asignatura, guiándolos a lo largo de todo el curso con la planificación de tareas semanales (realización de problemas y prácticas), la revisión de dichas tareas y la tutorización, optimizando así el esfuerzo realizado en relación con los resultados obtenidos. Esta tutorización no sólo servirá para que los estudiantes planteen sus dificultades sino también para que el profesorado les indique en qué aspectos del proceso fallan o deben mejorar.

Queremos puntualizar que las tareas se han programado de forma que el estudiante medio necesite alrededor de 90 horas de estudio fuera de las aulas para obtener buenos resultados. Además de las tareas que se irán proponiendo, se ha planteado una serie de tests de autoevaluación para que el alumnado pueda ir midiendo el grado de comprensión que va alcanzando sobre la asignatura.

Por otra parte, ha sido muy satisfactorio comprobar que en general la predisposición del estudiante a la introducción de los cambios previstos en la metodología docente utilizada en las prácticas de la asignatura es favorable. A priori, creemos que dichos cambios van a ayudar a mejorar la comprensión del bloque de aritmética, entera y modular, que como han mostrado las encuestas, actualmente se considera de mayor dificultad que el bloque de grafos, en el que ya se utiliza una estrategia de aprendizaje similar a la que se propone para el bloque de aritmética entera y modular.

Por último, queremos destacar que el análisis realizado de las encuestas refleja el poco tiempo que dedican a la última parte de la asignatura, por otra parte lógico ya que las últimas semanas del curso los estudiantes empiezan a agobiarse con la inminente entrega de trabajos y realización de exámenes. En la medida de lo posible, deseamos paliar este problema reservando a esta parte una serie de clases para la realización de problemas en grupos pequeños así como varias tutorías en grupo, de forma que una vez terminadas las clases presenciales, el conocimiento de este bloque sea más profundo de lo que es actualmente.

Si tenemos en cuenta que los alumnos con mejores notas son los que más se han aproximado al sistema de créditos europeos ECTS, si conseguimos motivar a los estudiantes para que se comprometan a cambiar su actitud algo pasiva y empiecen a estudiar de forma más coherente a lo largo de todo el curso, reali-

zando las distintas tareas que se proponen en la guía docente, creemos que los resultados pueden ser bastante satisfactorios.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Association for Computing Machinery (2001) *ACM code of ethics and professional conduct*. New York: The Association for Computing Machinery. <http://www.acm.org/constitution/code.html>
- CABALLERO, M. A.; MIGALLÓN, V. y PENADÉS, J. (2001) MaGraDa: Una herramienta para el tratamiento de grafos en matemática discreta. *Actas de las VII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, 478-481.
- GUTIÉRREZ, A.; MIGALLÓN, H.; MIGALLÓN, V. y PENADÉS, J. (2003) La herramienta ArtEM: aritmética entera y modular. *Actas de las IX Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, 597-600.
- Computing Science and Telecommunications Board (1994) *Realizing the information future*. Washington DC: National Academy Press.
- IEEE-CS y ACM (2001) *Computing Curricula 2001*. <http://www.computer.org/education/cc2001/>
- MARTIN, C. D.; HUFF, C.; GOTTERBARN, D. y MILLER, K (1996) Implementing a tenth strand in the CS curriculum. *Communications of the ACM*, 39(12), 75-84.
- MIGALLÓN, V. y PENADÉS, J. (2000) *Estadística II*. Alicante: Ramón Torres
- MYERS, J. P. y WALKER, H. M. (1998) The state of academic hiring in computer science: An interim review. *SIGCSE Bulletin*, 30(4), 32a-35a.
- PÉREZ, C. (2001) *Técnicas estadísticas con SPSS*. Prentice Hall.

## APÉNDICE

En este apéndice se incluye la encuesta que se ha utilizado a priori de la puesta en marcha del sistema de créditos europeos (ECTS) para la valoración del esfuerzo y el tiempo de aprendizaje en la asignatura Matemática Discreta.

### *Encuesta, previa a la puesta en marcha del proyecto, de valoración del tiempo y el esfuerzo de aprendizaje dedicado por el alumnado.*

En el actual sistema español un crédito corresponde a 10 horas presenciales, de modo que no se contabilizan las horas de trabajo personal dedicadas por el estudiante fuera del aula, ni tampoco el tiempo dedicado a la preparación y realización de exámenes. En la actualidad, la Comisión Europea impulsa un sistema con que medir el aprendizaje de igual manera en toda la Unión Europea. Con el nuevo sistema de créditos europeos (créditos ECTS) se contabiliza todo el trabajo que realiza el estudiante.

Desde las asignaturas de Informática de 1er curso, estamos realizando un estudio para determinar la carga total de trabajo que soporta el alumnado. Por favor, contesta de manera responsable a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas horas totales fuera del aula has dedicado a la asignatura en este cuatrimestre? Incluye el tiempo dedicado a la preparación y realización del examen. Para que te sirva de orientación, el cuatrimestre consta de 15 semanas lectivas (se han impartido unas 60 horas entre las clases de teoría y las clases de prácticas).
2. Valora el grado de dificultad de cada parte de esta asignatura de 1 a 5 (grafos, enteros y funciones generadoras).
3. Haciendo un promedio entre las asignaturas que estás cursando en primer curso, indica:
  - Grado de dificultad de esta asignatura: 1- más fácil; 2- como las otras; 3- más difícil; 4- mucho más difícil.
  - Tiempo dedicado a esta asignatura fuera del aula: 1- menos que a las otras; 2- el mismo; 3- más; 4- mucho más.
4. ¿Consideras que el tiempo que has dedicado a la asignatura es suficiente para poder aprobarla? (sí o no).
5. ¿A cuántas clases de esta asignatura has asistido en este cuatrimestre? 1- ninguna; 2- menos de la mitad; 3- aproximadamente a la mitad; 4- más de la mitad; 5- a casi todas.
6. Grado de utilización de los materiales de esta asignatura: 1- poco; 2- normal; 3- mucho.
  - Material colgado del Campus Virtual (transparencias, libro de prácticas, software, etc.).
  - Material bibliográfico (libros recomendados y otros libros).
7. Grado de utilidad del software MaGraDa para preparar la asignatura: 1- poco; 2-normal; 3-mucho.

8. ¿Consideras que sería interesante disponer de una herramienta similar a la de MaGraDa para estudiar la parte relacionada con la aritmética entera y modular? (sí, no, no sé).
9. ¿Crees conveniente que se reduzcan las prácticas de grafos y se añadan prácticas de aritmética entera y modular? (sí, no, no sé).
10. Muchos algoritmos visto en clase de Matemática Discreta se podrían programar como práctica de Fundamentos de Programación. Piensas que sería una buena idea enlazar estas dos asignaturas gracias a algunas prácticas. (sí, no, no sé).
11. Añade sugerencias o comentarios si lo consideras oportuno.

#### **4.4. DEDICACIÓN DEL ALUMNADO DE INGENIERÍA QUÍMICA A LA ASIGNATURA DE EXPRESIÓN GRÁFICA**

I. Sentana Gadea; M<sup>a</sup> C. Díaz Ivorra.; R. Tomás Jover; M<sup>a</sup> T. Pérez Carrión.;  
E. Sentana Cremades; S. García García; E. Chordá Saez

*Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía  
Universidad de Alicante*

##### **RESUMEN**

En el presente trabajo se estudia la dedicación del alumnado de primer curso de Ingeniería Química a la asignatura troncal Expresión Gráfica, que en la actualidad consta de un total de 7,5 créditos, 1,5 teóricos y 6 prácticos.

Para la elaboración del estudio se realizaron cuatro encuestas. La primera de ellas nos proporcionó datos sobre los conocimientos iniciales de los alumnos. La segunda encuesta, realizada el día del examen parcial de febrero, medía el tiempo dedicado a la preparación de este primer parcial, así como las horas dedicadas a la realización de prácticas y estudio de la asignatura durante el primer cuatrimestre. La tercera encuesta se realizó en el segundo cuatrimestre sobre un tema en concreto, Interpretación de Planos. La cuarta y última encuesta se realizó el día del examen final y en ella se analizó el tiempo global dedicado a la materia impartida en el segundo cuatrimestre.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. OBJETIVOS**

Este proyecto de investigación pedagógica está íntimamente ligado a la docencia en titulaciones técnicas y se ha particularizado en la titulación de Ingeniería Química.

El objetivo del proyecto de investigación docente es:

- Evaluar el tiempo dedicado por los alumnos al estudio y preparación de la asignatura de Expresión Gráfica impartida en primer curso de la titulación de Ingeniería Química, de manera que, ante los nuevos planes de estudio que se deben elaborar, teniendo en cuenta la nueva forma de valoración de créditos (créditos ECTS), se pueda realizar una adaptación a los mismos.

Al mismo tiempo, esta investigación permitirá conocer las dificultades que tienen los alumnos a la hora de abordar y estudiar la asignatura, y por tanto que el profesorado pueda insistir en aquellos aspectos más dificultosos para los mismos o proporcionar materiales complementarios.

### **1.2. MARCO TEÓRICO EN EL QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD REALIZADA**

Expresión Gráfica es una asignatura troncal que se imparte en el primer curso de la titulación de Ingeniería Química con un total de 7,5 créditos, 1,5 teóricos y 6 correspondiente a créditos prácticos.

Esta asignatura ha ido modificándose a lo largo de la historia de la titulación para mejorar la formación de los ingenieros en cuanto a conocimientos de Expresión Gráfica.

En el primer Plan de Estudios del año 93, la asignatura se impartía durante el primer cuatrimestre con una carga lectiva de 6 créditos. El segundo año, dentro del mismo plan, se impartió con los mismos créditos (6), pero con carácter anual. Esto supuso una mejora para los alumnos ya que muchos de ellos no habían cursado Dibujo Técnico en Bachillerato y en un solo cuatrimestre debían ponerse al día en esta materia y asimilar los nuevos conceptos.

En el segundo Plan de Estudios (Plan del 96), la asignatura mantuvo los 6 créditos, pero se incluyó una nueva asignatura de carácter obligatorio (Dibujo Técnico Asistido por Ordenador (DAO)) de 3 créditos, que permitía extrapolar los conocimientos aprendidos en el primer curso de la titulación y dar más aplicación a la Ingeniería Química, ya que los alumnos tienen más conocimientos en tercero de carrera.

En el actual plan de estudios (Plan 99), la asignatura de Expresión Gráfica amplía sus créditos a 7,5, de los cuales 1,5 son teóricos y 6 prácticos y se imparte como asignatura anual. Además, la asignatura de DAO pasa a convertirse en obligatoria con una carga docente de 4,5 créditos que se imparte en un cuatrimestre.

La Expresión Gráfica requiere el desarrollo de determinadas habilidades y sobre todo de la percepción espacial, ya que el alumno debe ser capaz de reflejar

en 2D una instalación tridimensional (3D). Esto hace que para preparar la asignatura no sea suficiente estudiar la teoría, ya que desarrollar la visión espacial es fundamental.

La problemática que más tarde se observa en los resultados de las encuestas es que los alumnos no han cursado las asignaturas relativas a la Expresión Gráfica (dibujo técnico) en los cursos previos de bachillerato. Realmente esto no es un problema en cuanto a la cantidad de conceptos que se imparten en bachillerato, ya que con estudio se pueden comprender y aprender su aplicación. El problema surge porque el desarrollo de la visión espacial no se estudia, sino que se debe potenciar y desarrollar, y esto sólo se consigue con la realización de ejercicios de forma gradual y practicando. Por este motivo, aquellos alumnos que no han desarrollado la percepción espacial, generalmente no tienen problema a la hora de entender el procedimiento, pero no son capaces de visualizar en el espacio. La mejora de la percepción espacial conlleva un aprendizaje lento al que hay que dedicar muchas horas de trabajo individual para ponerse al día.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN METODOLÓGICA**

La nueva Ley Universitaria, impulsa a que la Universidad española se equipare a las Universidades Europeas. Para realizar esta adaptación se ha creado el concepto de créditos ECTS o comúnmente conocidos como créditos europeos.

Los créditos ECTS no sólo abarcan las horas teóricas y prácticas que los alumnos deben realizar en la universidad, sino que es un concepto mucho más amplio que viene a ser el equivalente a las horas que los alumnos dedican a preparar y obtener los conocimientos para superar una determinada asignatura, por ello dentro de estos créditos se deben tener en cuenta todas las horas dedicadas a:

- Asistencia a clase.
- Realización de prácticas en clase.
- Realización de prácticas fuera de clase.
- Consulta de bibliografía o páginas web.
- Tiempo dedicado a la preparación inminente del examen.
- Tiempo dedicado al repaso de la teoría y ejercicios vistos en clase.
- Tiempo dedicado a consultas del profesorado en tutorías....

En definitiva, se valora la globalidad del tiempo dedicado por el alumno para estudiar y preparar una asignatura. De ahí que sea necesario conocer inicialmente qué tiempo dedica cada alumno a preparar y estudiar una asignatura, para comparar estos datos con los resultados obtenidos en la asignatura.

Por otra parte, los programas de las asignaturas no pueden dedicar su tiempo a recordar o enseñar lo que el estudiante debería saber, ya que entonces no se produce el progreso o ampliación de conocimientos que se pretende en la titulación, quedando el aprovechamiento de los programas muy mermado, el aprendizaje reducido y el nivel de los estudios muy bajo. Los contenidos a impartir

ante la reducción cada vez mayor de horas, a los que se someten las asignaturas de Expresión Gráfica, deben estar íntimamente relacionado con las necesidades que tendrán los ingenieros en el futuro. Puesto que con las horas que se tendrán no se pueden mantener los contenidos que en la actualidad se están impartiendo, surge la necesidad de conocer las aplicaciones que con mayor frecuencia usan los ingenieros, de manera que las menos utilizadas o no utilizadas se puedan suprimir de las enseñanzas básicas y se pasen a un segundo ciclo de estudios universitarios, como cursos de postgrado.

## **2. MÉTODO**

La metodología seguida por parte del grupo de trabajo ha sido la siguiente:

- Determinación de las encuestas que iban a ser realizadas.
- Preparación de las encuestas.
- Modificación de las encuestas siguientes en función de nuevos datos que se querían conocer o aspectos que no quedaban claros después de haber realizado alguna encuesta y haber analizado los resultados.
- Recopilación de los datos de las encuestas.
- Análisis de los datos obtenidos en las encuestas.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1. PRIMERA ENCUESTA. ENCUESTA GENERAL DE INICIO DE CURSO**

#### **3.1.1. Modelo de encuesta entregada a los alumnos.**

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. En sus pruebas de acceso a la Universidad, ¿con qué asignatura optativa se examinó?		7. Hasta que usted llegó a la Universidad, ¿qué conocimientos tenía? Trate de recordar...		
- Dibujo técnico - Biología - Geología - CC.Tierra - Otras...		¿Conocía el Lugar Geométrico, ARCO CAPAZ?  ¿Sabía usted razonarlo?		
2. Su acceso a los estudios figuraba en 1º, 2º, 3º lugar. Indíquelo con número.		¿Sabía usted razonar el valor de un ángulo inscrito o semiinscrito a una circunferencia?		
3. Hasta este momento, la asignatura de dibujo que conoció la tenía considerada como		¿Conocía usted los razonamientos del valor de cateto y la altura de un triángulo rectángulo en función de la proyección sobre la hipotenusa?		
Asignatura importante		Ídem para tercera y cuarta proporcional		
Asignatura muy importante		Ídem para razonar el Teorema de Thales		
Asignatura secundaria		¿Sabía usted razonar la construcción de polígonos regulares de 5, 7 y 9 lados?		
Asignatura nada importante		¿Conoce y sabe deducir los puntos notables de un Triángulo?		
4. Señale lo que para usted era la asignatura de dibujo		INCENTRO		
Un medio de expresión		BARICENTRO		
Una asignatura que debía aprobar		CIRCUNCENTRO		
Otra cosa....		ORTOCENTRO		
5. En el Bachillerato que usted cursó ¿cuántos años recibió la enseñanza?. ¿Terminó el programa?		¿Conoce qué significan los sistemas de representación y explicar en qué consisten?		
Cursos:		Sistema DIÉDRICO		
3º ESO		Sistema CÓNICO		
4º ESO		Sistema AXONOMÉTRICO		
1º BACH		Perspectiva CABALLERA		
2º BACH		¿Conoce usted lo que se llama		
6. La impresión que usted tiene hasta el momento de lo que aprendió hasta aquí		Proyección en Primer Diedro?		
Le ha servido poco		Proyección en Tercer Diedro?		
No le ha servido		¿Conoce usted la cicloide y cómo trazarla?		
Sólo regular		¿Sabe lo que es		
		TETRAEDRO?		
		OCTAEDRO?		
		HEXAEDRO?		
		¿Sabe trazarlos y desarrollarlos?		

### 3.1.2. Conclusiones de la encuesta inicial

A pesar de que el 90 % de los alumnos han accedido a la titulación que habían elegido como primera opción, es importante y a la vez alarmante que sólo es del 8% de los alumnos han cursado la asignatura de Dibujo Técnico en 2º de Bachillerato.

Comparando estos resultados con los correspondientes a las encuestas del curso 2001-2002, se observa una diferencia del 12%, ya que en el 2001-2002 el

20% de los alumnos sí habían cursado la asignatura. Por todo esto se concluye que cada vez, la elección de la asignatura de Dibujo Técnico como asignatura de bachillerato es menor.

Este dato puede ser debido a dos causas principales:

- Por una parte, la mayoría de los alumnos no conocen la diferencia entre la titulación Química e Ingeniería Química hasta que acceden a la titulación y han cursado primero, por lo que desconocen que es una titulación Técnica en la que necesitan un lenguaje técnico que deben conocer. De hecho, en otras universidades Españolas, la titulación depende de escuelas politécnicas o de Ingenieros, quedando otras universidades, como la de Alicante, dependiente de la Facultad de Ciencias.
- Por otra parte los alumnos generalmente suelen elegir en el bachillerato las asignaturas que les son más fáciles, independientemente de la titulación que vayan a elegir después, ya que necesitan obtener la máxima nota para que, con la media de selectividad, puedan acceder a los estudios que quieren.

A pesar de que no han cursado la asignatura en el bachillerato el 32%, reconoce que es un medio de Expresión necesario en Ingeniería, por lo que en principio, estos alumnos tienen una buena disposición ante la asignatura. En cambio, hay un tanto por ciento similar que únicamente comprendía la Expresión Gráfica cuando la cursó como una asignatura que debía aprobar.

Respecto a los conocimientos específicos de la asignatura (pregunta 7), de los alumnos que sí se han examinado en selectividad de la opción de Dibujo Técnico, en general los conocimientos que tienen son adecuados en todos los aspectos, excepto al razonar la tercera y cuarta proporcional que sólo lo hace un 25%.

Cabe destacar que muchas veces sí saben lo que es el concepto y su aplicación, pero no saben razonarlo, por lo que se detecta aquí un aprendizaje bastante memorístico de casos concretos y una falta de entendimiento profundo de los conceptos.

En cuanto a los alumnos que no se han examinado de la opción de Dibujo Técnico en Selectividad, los conceptos que conocen son bajos, aunque determinados temas como Teoremas del Cateto y de la Altura (67%), así como qué es un tetraedro, hexaedro u octaedro sí son conceptos que tienen claros (88%), aunque no saben construirlos. Esto es debido probablemente a que en matemáticas se manejan estos conceptos y cuerpos geométricos en la realización de problemas.

Como conclusión general, los alumnos necesitarían realizar un curso básico, curso cero o similar para intentar adquirir unos conocimientos mínimos. Otra opción es facilitar bibliografía de bachillerato al principio de curso y animarles a que no abandonen la asignatura, ya que requiere tiempo, y el hecho de que la abandonen sólo va a agravar el problema.

### 3.2. SEGUNDA ENCUESTA. PARCIAL DE FEBRERO

#### 3.2.1. Modelo de encuesta entregada a los alumnos

La presente encuesta tiene como objetivo recabar datos del alumnado para evaluar la dedicación en horas de trabajo para la asignatura de Expresión Gráfica.

<i>De su experiencia en lo que lleva de curso, procure contestar con la mayor objetividad posible a las siguientes preguntas. Las columnas horas/semana o mes, es para contestar en cualquiera de las dos columnas.</i>			
	CUESTIÓN	h/semana	h/mes
1	Aparte de las clases, ¿cuánto tiempo dedica a realizar las prácticas en casa?		
2	Aparte de la clase, ¿cuánto tiempo dedica a estudiar la teoría de la asignatura en casa?		
3	Puntualmente para el examen ¿cuántas horas le ha dedicado al estudio de este parcial?		
4	¿Cuántas horas dedica a la asistencia a tutorías o consultas fuera de las horas de clase?		
5	¿Cuánto tiempo ha dedicado a buscar bibliografía, apuntes u otras fuentes de información en la biblioteca?		
6	¿Cuánto tiempo ha dedicado a buscar bibliografía, apuntes u otras fuente de información por Internet u otros medios informáticos?		
7	¿Cuántas horas dedica a realizar ejercicios distintos de los de clase?		
8	Del conjunto de tiempo que dedica a las asignaturas que cursa normalmente, en comparación con las otras, ¿qué porcentaje de su tiempo le dedica a la Expresión Gráfica? Por ejemplo, 10%, 15%,...)		
9	Gradúe de 1 a 10 la dificultad que le supone: (1 significaría poca o ninguna dificultad y 10 máxima dificultad).		
	- Entender la teoría explicada		
	- Entender las prácticas		
	- Realizar las prácticas		
10	¿Cómo cree que podría mejorar la asignatura?		

#### 3.2.2. Conclusiones de la segunda encuesta

Tras realizar la encuesta, se han procesado los datos obteniendo de este modo el tiempo de dedicación a la asignatura.

A continuación se muestran los tiempos de dedicación (datos estandarizados a semanas cuando ha sido posible):

- Realizar las prácticas en casa: 3,5 horas/semana
- Estudiar la teoría en casa: 1,5 horas /semana

- Búsqueda de bibliografía en biblioteca: 0,47 horas/semana
- Realización de ejercicios distintos de los de clase: 0,63 horas /semana
- Preparación inmediata del examen: 8 horas en el cuatrimestre
- Asistencia a tutorías: 1,5 horas en el cuatrimestre
- Búsqueda de bibliografía, apuntes o ejercicios en Internet: 0.9 horas en el cuatrimestre

Por lo tanto, el número total de horas dedicadas por cada alumno son:

$3,5 + 1,5 + 0,47 + 0,63 = 6,1$  horas/ semana  $\times 15 = 91,5$  horas / cuatrimestre  
(En un cuatrimestre hay 15 semanas)

Para todo el cuatrimestre, el tiempo resultado es:

$91,5 + 8 + 1,5 + 0,9 = 101,9$  horas dedicadas a la asignatura en el cuatrimestre, sin tener en cuenta el tiempo dedicado en clase.

El total sería de:

$101,9 + 37,5$  (horas de teoría más prácticas) = **139,4 horas en el cuatrimestre** que equivaldría a 13,9 créditos actuales.

En vista de estos resultados, se puede concluir que:

- Los alumnos dedican muy pocas horas a la preparación inmediata del examen. Esto es debido a que se trata de una asignatura que no es principalmente memorística, sino de realización de ejercicios y de comprensión de conceptos que posteriormente han de ser aplicados.
- El grado de dificultad de entender la teoría es medio con un 5,5. Este valor aumenta hasta 6,4 a la hora de entender y realizar las prácticas, quizá por la dificultad de extrapolar la teoría a la práctica.
- La media de dedicación del alumnado a la asignatura resulta del 19%, aunque la mayoría de alumnos dedica en torno al 15% del global de estudio a esta asignatura respecto al total que tiene en el primer cuatrimestre. En el caso concreto de primero de Ingeniería Química, en el primer cuatrimestre, existen 6 asignaturas, por lo que está proporcionada al resto.
- El alumno dedica muy pocas horas a la consulta de tutorías a pesar de que hay cuatro profesores en la asignatura, cada uno de ellos con horarios de tutorías diferentes, y el Campus Virtual, en el que se pueden hacer consultas en cualquier momento.

En cuanto a los comentarios de los alumnos, muchos de ellos desean que se amplíe el número de ejercicios aplicados a la teoría que deben realizar.

Otros apuntan a que se parta del supuesto de que ellos no tienen ningún conocimiento. Este punto se resolvería con un curso cero, pero está claro que la Universidad no puede impartir lo mismo que se imparte a los alumnos de Bachillerato, ya que de ser así ¿qué ocurriría entonces con los alumnos que sí han cursado Dibujo en el bachillerato? Sería, desde luego, un fraude para el propio alumno. Aquí se demuestra que parte de los alumnos desean pasar la asignatura como sea, sin plantearse que en un futuro, como ingenieros, la necesitarán, y que

un mal aprendizaje de esta u otras materias puede acarrear costes económicos importantísimos, o lo que es peor costes de vidas humanas y eso no tiene precio.

Algunos alumnos opinan que los ejercicios de exámenes se deberían parecer más a las prácticas. La encuesta fue realizada antes del examen, por lo que los alumnos que apuntan esto son repetidores. Realmente aquí se ve la dificultad que tienen los alumnos de extrapolar conceptos a las diferentes aplicaciones. Habrá que reforzar el trabajo de clase para que los alumnos extrapolen conceptos, sin llegar a tener que poner exactamente en el examen los mismos ejercicios que en las prácticas. Al ingeniero se le enseña a pensar para que luego resuelva problemas, no a copiar problemas. Por ello, habrá que hacer más hincapié en la aplicación y resolución de otros problemas.

En las prácticas se van introduciendo cada año ejercicios que han aparecido en los exámenes, aunque no se especifica este hecho.

### **3.3. TERCERA ENCUESTA. DEDICACIÓN A LA UNIDAD DE INTERPRETACIÓN DE PLANOS**

#### **3.3.1. Modelo de encuesta entregada a los alumnos**

La presente encuesta tiene como objetivo recabar datos del alumnado para evaluar la dedicación en horas de trabajo para la asignatura de Expresión Gráfica a la unidad de cortes y secciones correspondientes a las láminas 25, 26, 27, 28 y 29.

Procure contestar con la mayor objetividad posible a las siguientes preguntas.

	CUESTIÓN	tiempo
1	¿Cuántas horas ha dedicado a repasar los apuntes tomados en clase de forma individual?	
2	¿Cuántas horas ha dedicado a consultar otra bibliografía o fuentes de información referentes al tema de cortes y secciones?	
3	¿Cuántas horas has dedicado a la asistencia de tutorías o consultas fuera de las horas de clase?	
4	¿Cuántos minutos has dedicado a realizar la práctica 25?	
		En clase
		En casa
5	¿Cuántos minutos has dedicado a realizar la práctica 26?	
		En clase
		En casa
6	¿Cuántos minutos has dedicado a realizar la práctica 27?	
		En clase
		En casa
7	¿Cuántos minutos has dedicado a realizar la práctica 28?	
		En clase
		En casa
8	¿Cuántos minutos has dedicado a realizar la práctica 29?	
		En clase
		En casa
9	¿Cuántas horas has dedicado a realizar ejercicios distintos a los de clase?	
10	¿Cree que aprovecha el tiempo en las horas de prácticas de clase?	
11	A parte de las horas ya dedicadas al estudio de tema y a la realización de las prácticas propuestas en clase, ¿cuántas horas más cree que necesitaría para preparar este tema para examen?	
12	Del conjunto de tiempo que dedica normalmente a las asignaturas que cursa durante la semana, en comparación con otras ¿qué porcentaje de su tiempo dedica a la Expresión Gráfica? (por ejemplo, 10%, 5%...)	
13	Gradúa de 1 a 10 la dificultad que te supone (donde 1 es poca dificultad, y 10 máxima dificultad)	
	- Entender la teoría explicada	
	- Entender las prácticas	
	- Realizar las prácticas	
14	¿Cómo crees que podría mejorar el tema?	
15	Dificultades encontradas en el tema de cortes y secciones	

### 3.3.2. Conclusiones de la tercera encuesta

Los resultados de la encuesta muestran que el tiempo dedicado a la preparación de la unidad didáctica de interpretación de planos (estandarizando datos a semanas siempre que sea posible) se distribuye del siguiente modo:

- Estudiar la teoría en casa: 15 minutos
- Búsqueda de bibliografía y su consulta: 15 minutos
- Asistencia a tutorías: 0 minutos

#### 4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Realización de la práctica 25 en clase: 15 minutos
- Realización de la práctica 25 en casa: 45 minutos
- Realización de la práctica 26 en clase: 15 minutos
- Realización de la práctica 26 en casa: 100 minutos
- Realización de la práctica 27 en clase: 0 minutos
- Realización de la práctica 27 en casa: 80 minutos
- Realización de la práctica 28 en clase: 0 minutos
- Realización de la práctica 28 en casa: 45 minutos
- Realización de la práctica 29 en clase: 0 minutos
- Realización de la práctica 29 en casa: 45 minutos
- Realización de ejercicios distintos a los de clase (valor medio): 37 minutos

De todo ello concluimos que dedican un total de 412 minutos = 6,9 horas al tema en el segundo cuatrimestre, sin tener en cuenta el tiempo dedicado en clase.

Si a este tiempo le sumamos las horas dedicadas por el alumno en clase (teoría + práctica), resulta un total de dedicación de 17 horas en el tema, que equivaldría a 1,7 créditos actuales.

Otras conclusiones a destacar son las siguientes:

- La mayoría de los alumnos no dedican tiempo a repasar la teoría que se explica y, generalmente, por lo que indican las encuestas y la actitud de los alumnos en clase, pasan directamente a realizar los ejercicios, lo que hace que tarden más en hacer las prácticas porque deben consultar constantemente la teoría al no tener los conceptos claros.

Como solución se prevé comentar este hecho a los alumnos para que repasen los conceptos teóricos antes de realizar las prácticas, ya que evita muchos errores a la hora de realizar las prácticas y agiliza la resolución de las mismas.

- Generalmente dedican más tiempo en casa a hacer las prácticas que en clase, aunque ellos consideran que aprovechan el tiempo en las horas de prácticas. En clase se les anima a que planteen la resolución de ejercicios y que una vez ya conocen cómo resolverlos pasen al siguiente, hasta que los tengan todos planteados, y ya los acabarán en casa. De esta manera se favorece que las dudas que puedan surgir se consulten en clase. Esto puede también estar relacionado con el hecho de que no vayan casi a tutorías, a pesar de que hay cuatro profesores con horarios de tutorías diferentes. No se ha recibido ninguna consulta de tutoría a través del Campus Virtual, por lo que habrá que potenciar este medio de comunicación para que los alumnos, al menos, sepan que tienen esta oportunidad.
- El alumno cree que dedica un 20,6 % de tiempo global de estudio a esta asignatura respecto al total que tiene en el primer cuatrimestre. En el caso concreto de primero de Ingeniería Química, en el segundo cuatrimestre, existen 6 asignaturas por lo que está aproximadamente proporcionado al resto.

- El número de alumnos que ha realizado la encuesta ha sido de 25, un valor bastante inferior al de alumnos que realizaron la primera encuesta el primer día. Los alumnos dejan de ir a clase en el segundo cuatrimestre.
- Entender la teoría les supone un grado de dificultad medio, pero es más difícil para ellos comprender y hacer los ejercicios. Esto puede ser debido a que es un tema donde necesitan utilizar la percepción espacial y muchos alumnos tienen un grado muy bajo de la misma, por lo que les resulta difícil imaginar la pieza en tres dimensiones y plasmarla en dos dimensiones o viceversa.
- Generalmente los alumnos no realizan otros ejercicios distintos a los de clase y no consultan prácticamente otra bibliografía. Como solución se propone indicar en cada tema los libros que se pueden utilizar como bibliografía, donde pueden haber más ejemplos para que practiquen.
- En cuanto a los comentarios, cabe destacar que los alumnos desearían realizar más ejercicios, cosa contraria a lo que se opinaba algunos alumnos en el primer parcial.
- También cabe destacar que desean conocer bibliografía más específica donde consultar la teoría y encontrar más ejercicios. Se prevé para el curso entrante dar referencia de cada tema donde el alumno pueda encontrar teoría sobre el tema. El alumno da a entender que desea un sólo libro donde esté todo. Debido a las características de esta titulación esto no es posible, porque generalmente los libros son mucho más amplios, por lo que se deberá hacer por capítulos de libro. No creemos de momento necesario dar los apuntes del profesor a los alumnos, ya que se generaría un ambiente de pasotismo importante. Lo que sí se puede hacer es facilitar determinados dibujos que sean más complejos de copiar por el alumno para intentar que no se pierdan en la explicación, pero lo mejor es fomentar la consulta bibliográfica, cosa que hasta el momento no se ha potenciado en exceso.
- La dificultad principal la tienen en encontrar los planos de corte adecuados y visualizar las piezas. Todo ello está relacionado con el déficit de percepción espacial que poseen, por lo que habrá que recomendar un libro para mejorar la percepción espacial en el curso cero y a principio de curso.

### **3.4. CUARTA ENCUESTA. DEDICACIÓN DEL ALUMNADO AL ESTUDIO Y PREPARACIÓN DEL EXAMEN DEL SEGUNDO PARCIAL**

#### **3.4.1. Modelo de encuesta entregada a los alumnos**

La presente encuesta tiene como objetivo recabar datos del alumnado para evaluar la dedicación en horas de trabajo para la asignatura de Expresión Gráfica, en concreto para los temas de Interpretación de planos y Perspectivas. Procure contestar con la mayor objetividad posible a las siguientes preguntas:

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

	CUESTIÓN	Tiempo (h ó min)
1	¿Es el primer año que cursas la asignatura?	
2	¿Ha asistido a clase con regularidad?	
3	¿Aprovecha el tiempo en las horas de prácticas de clase?	
4	¿Cuántas horas ha dedicado cada semana a repasar los apuntes tomados en clase de forma individual?	
5	¿Cuántas horas ha dedicado en este segundo cuatrimestre a la asistencia de tutorías o consultas fuera de las horas de clase?	
6	¿Cuántas horas ha dedicado en este cuatrimestre a consultar otra bibliografía o fuentes de información referentes a los temas?	
7	Realmente, ¿cuántas horas a la semana ha dedicado en clase a realizar las prácticas de este segundo parcial?	
8	¿Cuántas horas a la semana ha dedicado fuera de clase a realizar las prácticas de este segundo parcial?	
9	¿Cuántas horas en el segundo cuatrimestre ha dedicado a realizar ejercicios distintos a los de clase?	
10	A parte de las horas dedicadas cada semana al estudio del tema y a la realización de las prácticas propuesta en clase, ¿cuántas horas más ha necesitado para la preparación inmediata del examen?	
11	Del conjunto de tiempo que dedica a las asignaturas que cursa normalmente, en comparación con las otras, ¿qué porcentaje de su tiempo le dedica a la Expresión Gráfica? (Por ejemplo 10%, 15%, ...)	
12	Gradúa de 1 a 10 la dificultad que te supone (1 es poca dificultad y 10 máxima dificultad)	
	- Entender la teoría explicada en Interpretación de planos	
	- Entender la teoría explicada en Perspectiva	
	- Entender el enunciado de las prácticas de Interpretación de planos	
	- Entender el enunciado de las prácticas de Perspectiva	
	- Realizar las prácticas de Interpretación de Planos	
	- Realizar las prácticas de Perspectivas	
13	Dificultades que ha encontrado en el tema de Interpretación de planos	
14	Dificultades que ha encontrado en el tema de Perspectiva	
15	¿Cómo crees que podrían mejorar los temas de este cuatrimestre? ¿Qué parte de la asignatura le resulta más difícil y por qué?	

### 3.4.2. Conclusiones de la cuarta encuesta

Los resultados de la encuesta realizada al alumnado muestra los siguientes tiempos (datos estandarizados a semanas siempre que sea posible):

- Estudiar la teoría en casa: 0,75 horas /semana; 11,25 horas en el cuatrimestre
- Asistencia a tutorías: 0 horas en el cuatrimestre
- Búsqueda de bibliografía en biblioteca: 10 horas/cuatrimetre

- Realizar las prácticas en casa: 1,6 horas/semana: 24 horas en el cuatrimestre
- Realizar las prácticas en casa: 0 horas/semana
- Realización de ejercicios distintos de los de clase: 0 horas /semana
- Preparación inmediata del examen: 9 horas en el cuatrimestre

Lo que significa que invierten un total de:

$11,25 + 0 + 10 + 24 + 9 = 54,3$  horas/cuatrimstre

y añadiendo las horas de teoría y práctica:

$54,3 + 37,5$  (horas de teoría más prácticas) = 91,8 horas en el cuatrimestre, lo

que equivaldría a 9,2 créditos actuales.

Otras conclusiones a destacar son:

- Sólo el 21 % de los alumnos que se han presentado al examen es la primera vez que cursan la asignatura, por lo que hay un elevado número de alumnos de primer año que no se han presentado.
- De los presentados, algo más de la mitad no va a clase con regularidad. Probablemente esto se debe a que como son repetidores les coincide con otras asignaturas.
- El 54% de los alumnos cree que no aprovecha el tiempo en las prácticas. Esto se podría mejorar valorando, no la entrega final de las prácticas, sino valorar en clase el rendimiento de los alumnos. En la titulación de Obras Públicas se lleva a cabo este método, por lo que se fuerza a los alumnos a que no pierdan el tiempo en las prácticas. Esto por otra parte resta libertad al alumno que debe ir empezando a tomar responsabilidades por sí mismo, y no porque luego se le vaya a valorar de una determinada manera. Los alumnos deben querer aprender. Los profesores no podemos actuar eternamente de guardias.
- A pesar de que el tiempo dedicado a la asignatura es menor que el dedicado en el primer cuatrimestre, los alumnos tienen una percepción ligeramente superior al tiempo que dedican a la asignatura cuya estimación media es de un 27%, aunque la mayoría de los alumnos sólo dedica un 8% del tiempo, valor que es más probable.
- En cuanto al entendimiento de la teoría, consideran que el grado de dificultad es medio. Estos valores aumentan ligeramente a la hora de realizar las prácticas, con una valoración media de 6,8 para Interpretación de Planos y 6,3 para el de Perspectivas.
- La segunda encuesta que analizaba un tema en concreto, el de Interpretación de Planos, ofrecía datos sobre la dificultades de realizar los ejercicios y entenderlos bastante superior al global del segundo parcial. Esto seguramente es debido a que los alumnos han estudiado más, ya que para aquel tema, la mayoría de los alumnos no dedicaban nada de tiempo a repasar la teoría, mientras que en la globalidad del segundo cuatrimestre la consultan unos 45 minutos a la semana.

- En cuanto a los comentarios sobre interpretación de planos y perspectiva, los alumnos encuentran problemas en visualizar las piezas, y también les cuesta entender los montajes y desarrollarlos por falta de visión espacial principalmente, y porque muchas veces por ser de primero no conocen el funcionamiento de las piezas ni cómo trabajan las piezas que se estudian. Se puede solucionar llevando algunas piezas a clase y explicando cómo funcionan para que luego el alumno sobre el papel pueda entender el ejercicio. Se podrían hacer otras aplicaciones que no tuvieran relación con la carrera (inicialmente sería, a lo mejor, más fácil para el alumno); pero creemos que las prácticas deben estar relacionadas con la carrera, porque si no se quejarían de falta de aplicaciones concretas a la misma.
- La parte de la asignatura que les resulta más difícil es la de Interpretación de Planos, porque en muchos casos los alumnos reconocen que no tienen visión espacial, y realmente, volvemos a insistir, en que esto es un requisito necesario que deben desarrollar.

#### 4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Aunque en cada encuesta se realiza el correspondiente análisis y conclusiones que aparecen en los anexos correspondientes, se resumen aquí los aspectos más importantes que aportan información para diseñar el Plan de Contenidos mínimos.

1. Los alumnos que pretenden acceder a titulaciones técnicas, no eligen su currículum de Bachillerato en función de la orientación que necesitan (para el caso de Expresión Gráfica). Es por ello necesario dar esta información a los orientadores de la enseñanza secundaria para que en lo posible informen y orienten a los alumnos en el diseño curricular que deben elegir en secundaria.
2. La mayoría de los alumnos (92%) que acceden y no cursaron dibujo tienen un bajo conocimiento sobre conceptos básicos primarios (triángulos, circunferencias, proporciones, etc.)
3. El tiempo dedicado por la mayoría de los alumnos en la preparación inmediata del examen es bajo. Está en torno a las 8 horas.
4. La dificultad que apuntan los alumnos en el entendimiento de la asignatura y la realización de las prácticas, valorada como de tipo medio, no encaja con los bajos resultados que se obtienen en la asignatura, ni con el índice de aprobados.
5. En relación a las dificultades que encuentran los alumnos, existen dos campos de sugerencias:
  - Respecto al fondo:
    - Los alumnos de primero no llegan a comprender que la Ingeniería Gráfica es una disciplina necesaria para el desarrollo de la profesión que afectará transversalmente en todos los conocimientos que adquieran en sus estudios. La Expresión Gráfica es algo inherente a la Ingeniería, y

no se trata de aprobar una asignatura para olvidarla en el curso siguiente. Hay conocimientos y habilidades que son el mínimo que un ingeniero debe dominar.

- Respecto a la forma:
  - Existe una cultura de estudio de los alumnos que se expresa en las encuestas en el sentido de que piden más facilidades en todo, en contra de la formación ingenieril que se pretende impartir, consistente de obtener una preparación para resolver problemas apoyándose en los conocimientos que se tienen y aplicarlos a las distintas casuísticas que se presenten. Esto es saber discurrir, en contra de lo que se pide: “deme ejercicios exactamente iguales a los que me preguntará en la prueba”.
- 6. En general los alumnos no tienen una idea clara sobre el concepto de la profesión de ingeniero, que habrá que aclarar e inculcar a través de la asignatura, potenciando los siguientes puntos:
  - Estimular el ingenio para aprender a resolver problema de diseño en ingeniería.
  - Saber aplicar los conceptos básicos de la geometría y la Expresión Gráfica en el diseño Gráfico.
  - Lograr un mínimo de habilidad mental (visualización en 3D) y manual, que permitan diseñar en Ingeniería.
  - Lógicamente, todo lo anterior precisa de una dedicación mínima de horas de trabajo y esfuerzo personal del alumno, que el profesor, aunque ayude, no puede suplir.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Conclusiones del Seminario Contenidos mínimos Geometría para Ingenieros. Universidad de Alicante.

Encuestas alumnos realizadas por el Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. HARVATOPOULOS, Y.; LIVAN, Y.; SARNIN, P. (1992) *El arte de la encuesta: Como realizarla y evaluarla sin ser especialista*. Madrid: Deusto.

SENTANA GADEA, I.; SENTANA CREMADES, E.; SERRANO CARDONA, M.; TOMÁS JOVER, R.; PIGEM BOZA, R.; GÓMEZ GABALDÓN, A.; PÉREZ CARRIÓN, MT.; DÍAZ IVORRA, MC.; FERREIRO PRIETO, I.; POVEDA PÉREZ, JL.; MARTÍNEZ SENTANA, A. (2004) *Estudio para el diseño de contenidos mínimos de geometría para ingenieros. Nuevos planteamientos de la ingeniería gráfica*. CD de actas del XVI Congreso Internacional de Ingeniería gráfica.

SENTANA GADEA, I.; SENTANA CREMADES, E.; SERRANO-CARDONA, M; GÓMEZ-GABALDÓN, J.A.; PIGEM BOZA, R.; TOMÁS JOVER, R.; PÉREZ CARRIÓN, M. T.; DÍAZ IVORRA, M<sup>o</sup>C.; FERREIRO-PRIETO, J.I.; GARCÍA-GARCÍA, S.; CHORDÁ SÁEZ, E.; POVEDA PÉREZ, J.L.;

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES  
PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

E.;GRAS-MORENO, E.; MARTÍNEZ, A. (2004) *Contenidos mínimos de geometría para ingenieros*. II Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria.

Trabajo de redes año 2002-2003. Grupo Geometría básica para ingenieros.

Trabajo de redes año 2003-2004. Grupo Geometría básica para Ingenieros.



## 4.5. LOS CRÉDITOS ECTS EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA “PROGRAMACIÓN EN INTERNET”

J. Aragonés Ferrero; S. Luján Mora

*Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Alicante*

### RESUMEN

En este artículo presentamos un estudio que hemos realizado con el objetivo de calcular el número de créditos ECTS (*European Credit Transfer System*) que debería de tener la asignatura “Programación en Internet” de las titulaciones de Ingeniería en Informática de la Universidad de Alicante. El estudio se ha llevado a cabo desde el inicio (febrero 2004) hasta la finalización (junio 2004) de la asignatura y como método de recogida de datos se han empleado una serie de encuestas que tenían que rellenar los alumnos al finalizar cada clase. A partir de los datos recogidos con las encuestas, hemos podido constatar el número de horas que de media emplea un alumno de la asignatura “Programación en Internet”.

## 1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la programación es un punto clave dentro del currículo de los alumnos de Ingeniería en Informática. No sólo es un ámbito de conocimientos central de todo ingeniero informático, sino que desarrolla las rutinas y procedimientos cognitivos superiores de planteamiento, desarrollo, formalización y resolución de problemas. Junto a ello, se busca el cultivo de una actitud positiva hacia la automatización del conocimiento y tratamiento automático de la información, aspectos éstos básicos en la configuración del futuro profesional de la informática.

La asignatura “Programación en Internet” (PI) pertenece al plan de estudios 2001 (UA 2001) de las titulaciones de Ingeniería en Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de la Universidad de Alicante. El nuevo plan de estudios 2001 comenzó a implantarse en el curso 2001-2002 y sustituye al anterior plan de estudios del año 1992. En la Universidad de Alicante, esta asignatura la imparte el Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, adscrito a la Escuela Politécnica Superior de dicha Universidad.

La asignatura “Programación en Internet” pretende preparar a los alumnos, futuros ingenieros informáticos, para que puedan responder a la demanda actual (y futura) de profesionales especializados en temas relacionados con Internet. Como prueba de esta situación, aportamos dos datos que demuestran la gran demanda existente en nuestro país de profesionales especializados en Internet:

1. Según la consultora International Data Corporation (IDC), en España las empresas del sector tecnológico demandan un gran número de profesionales que hasta la fecha no ha sido posible satisfacer: en el año 2000 el déficit anual fue de unas 60.000 personas, en el año 2001 de 71.000 profesionales y se rebasó las 100.000 personas en el año 2003.
2. El informe e-España 2001 de la Fundación Retevisión revela que sólo una de cada tres empresas cuenta con su propia página web, si bien rozan el 70% en el caso de las de alta tecnología y alcanza el 55% cuando se trata de compañías de servicios. Por tanto, existen muchas empresas que aún no tienen presencia en Internet y que demandarán profesionales cualificados en un futuro cercano.

Por otro lado, la Declaración de la Sorbona de 1998, la Declaración de Bolonia de 1999 y la Declaración de Praga de 2001, suscritas por los ministros europeos de educación, marcan el inicio del proceso de convergencia hacia un espacio europeo de enseñanza superior que deberá hacerse plenamente realidad en el horizonte del año 2010. Una de las acciones que componen la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (MEC 2005) es el establecimiento de un sistema de créditos común, denominado *European Credit Transfer System* (ETCS) o Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (MECD 2003; UE 2003).

Con el fin de adaptar la asignatura de “Programación en Internet” a la nueva realidad educativa que se avecina, hemos realizado una investigación sobre los hábitos de estudio de los alumnos en esta asignatura que presentamos en este artículo. Este estudio nos permitirá cuantificar el número de horas reales que necesitan los alumnos para superar la asignatura y, por tanto, establecer de una forma objetiva y razonada la cantidad de créditos ECTS necesarios.

## 2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En la realización de este trabajo, hemos participado los dos profesores de teoría de la asignatura (Jaume Aragonés y Sergio Luján). Cada uno ha realizado el estudio con los alumnos de su grupo de teoría.

A la hora de adaptar los créditos ECTS a nuestra asignatura, nos vemos en la necesidad de cuantificar en la medida de lo posible el esfuerzo y el tiempo requerido por parte del alumno para alcanzar los objetivos, contenidos, aptitudes y competencias necesarios para superarla. Este objetivo principal del trabajo de investigación que se presenta en este artículo se concretiza en los siguientes objetivos secundarios:

1. Conocer exactamente qué tipo de tareas y trabajos debe realizar un alumno para superar la asignatura (asistencia a clase, realización de prácticas en laboratorio, tiempo de estudio privado, etc.), así como la problemática específica de cada tarea.
2. Evaluar este trabajo en tiempo y esfuerzo, intentado cuantificar el esfuerzo y la dificultad de cada tarea, de tal manera que podamos determinar la cantidad de créditos europeos ECTS de la asignatura.

Para ello, en la asignatura “Programación en Internet” (PI), hemos realizado un estudio sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos que nos ha permitido responder las siguientes cinco preguntas:

1. Averiguar el número de alumnos que asisten de forma regular a las clases de teoría.
2. Establecer el tiempo semanal que invierten en la realización de las prácticas.
3. Establecer el tiempo semanal que invierten en el estudio de la asignatura.
4. Evaluar el aprendizaje de los alumnos a lo largo de todo el curso.
5. Constatar el grado de satisfacción del alumno en el proceso de aprendizaje.

Los datos obtenidos con la realización de este estudio nos permiten calcular el número de horas que invierte en general un alumno para superar la asignatura y con ello podemos calcular el número de créditos ECTS que deberá tener esta asignatura para adaptarse a los nuevos planes de estudio.

Para recabar toda esta información hemos utilizado el método de encuestas. El diseño de la encuesta es un elemento clave para alcanzar los objetivos propuestos. A partir de los modelos de encuesta cualitativa y cuantitativa, los pro-

fesores de la asignatura hemos diseñado unos cuestionarios de tal manera que se adapten a las características y problemas propios de ésta.

Cada semana, al finalizar la clase de teoría, los alumnos tuvieron que rellenar una encuesta (cuestionario) a través de la cual recabamos información sobre sus hábitos de estudio. Además, la primera y la última semana del curso se empleó una encuesta específica con el fin de evaluar, por un lado, los conocimientos que los alumnos poseían sobre la asignatura al inicio de curso y, por otro lado, el grado de satisfacción y la opinión de los alumnos sobre la asignatura al finalizar el curso. En la Tabla 1 se indica el cuestionario que se empleó en cada semana; la segunda semana no figura porque no se empleó ningún cuestionario, ya que la primera semana no se explicó materia de la asignatura.

<b>Semana 1</b>	<b>Semanas 3-14</b>	<b>Semana 15</b>
Cuestionario inicial	Cuestionario semanal	Cuestionario final

*Tabla 1: Encuestas por semanas*

En la Tabla 2 mostramos la encuesta que se empleó durante la primera semana del curso. Esta encuesta se empleó al comienzo de la primera clase, antes de que el profesor realizase la correspondiente presentación de la asignatura. Los objetivos de esta encuesta eran (indicamos las preguntas de la encuesta que nos ayudaban a lograr estos objetivos):

- Conocer la percepción que tenía el alumno de la asignatura al empezar el curso y las razones que le habían impulsado a matricularse en ella (preguntas 1, 2 y 3).
- Conocer los conocimientos que tenía el alumno sobre la asignatura (preguntas 4, 5 y 6).
- Conocer los conocimientos iniciales que tenía el alumno sobre parte de los contenidos de la asignatura (preguntas de la 7 a la 14).

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
1	¿Por qué has elegido esta asignatura?	Por los profesores	Por el horario	Por el contenido	Por recomendación	Por asistir con un amigo	Otra razón
2	¿Te han hablado de la asignatura? ¿Cómo?	No me han hablado	Me han dicho que es fácil	Me han dicho que es difícil	Me han dicho que se aprende mucho	Me han dicho que es muy práctica	Otros comentarios
3	¿Consideras útil esta asignatura?	Sí, porque me ayudará a mi futuro profesional	Sí, porque voy a conseguir unos créditos fáciles	Sí, porque voy a estudiar algo interesante	Sí, porque voy a programar mucho	No tengo ni idea	No
4	¿Cuántos créditos en total tiene la asignatura?	3	4,5	6	7,5	9	No lo sé
5	¿Cuántos créditos teóricos tiene la asignatura?	3	4,5	6	7,5	9	No lo sé
6	¿Cuántos créditos prácticos tiene la asignatura?	3	4,5	6	7,5	9	No lo sé
7	¿Has programado alguna página web?	Sí, directamente HTML	Sí, con Microsoft Frontpage	Sí, con Macromedia Dreamweaver	Sí, con Microsoft Word	Sí, con otro programa	No
8	¿Has programado alguna página web con JavaScript?	Sí	No				
9	¿Sabes qué es ASP?	Sí	No				
10	¿Has programado alguna vez en ASP?	Sí	Sí, con acceso a base de datos	No			
11	¿Sabes qué es PHP?	Sí	No				
12	¿Has programado alguna vez en PHP?	Sí	Sí, con acceso a base de datos	No			
13	¿Sabes crear y consultar una base de datos en Microsoft Access?	Sí	No				
14	¿Sabes crear y consultar una base de datos en MySQL?	Sí	No				

Tabla 2: Encuesta inicial

Durante el resto de semanas, empleamos otra encuesta (Tabla 3) para conocer el grado de dedicación del alumno a la asignatura y su percepción sobre la misma. Los objetivos de esta encuesta eran (indicamos las preguntas que nos ayudaban a lograr estos objetivos):

- Conocer la dedicación del alumno a la asignatura, tanto en el estudio como en la realización de las prácticas (preguntas de la 1 a la 5).
- Conocer, de una forma cualitativa, la percepción del alumno sobre la asignatura (preguntas 6, 7 y 8).
- Conocer el grado de satisfacción del alumno respecto a la clase de ese día y respecto a la asignatura en general (preguntas 9 y 10).

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
1	¿Cuántas horas de estudio has dedicado a esta asignatura durante la última semana?	0	0 y 2	2 y 4	4 y 6	6 y 8	Más de 8
2	¿Has asistido a clase de prácticas de esta asignatura durante la última semana?	Sí	No				
3	¿Cuántas horas has dedicado a realizar la práctica de esta asignatura durante la última semana? (No contar la clase de prácticas)	0	0 y 2	2 y 4	4 y 6	6 y 8	Más de 8
4	¿Cuántas veces has asistido a tutorías presenciales para esta asignatura durante la última semana?	0	1	2	3	4	5 o más
5	¿Cuántas veces has realizado una tutoría en el Campus Virtual para esta asignatura durante la última semana?	0	1	2	3	4	5
6	¿Crees que estás al día en la asignatura?	Sí	No	Más o menos			
7	En relación al resto de asignaturas, ¿dedicas más o menos tiempo a esta asignatura?	Mucho menos	Menos	Lo mismo	Más	Mucho más	
8	En relación al resto de asignaturas, ¿cuál es tu grado de interés por esta asignatura?	Mucho menos	Menos	Lo mismo	Más	Mucho más	
9	Respecto a la clase de hoy, ¿cuál es tu grado de satisfacción?	Muy malo	Malo	Neutro	Bueno	Muy bueno	
10	Hasta el día de hoy, ¿cuál es tu grado de satisfacción respecto a la asignatura?	Muy malo	Malo	Neutro	Bueno	Muy bueno	

Tabla 3: Encuesta semanal

Además, la encuesta semanal también incluía seis preguntas de tipo test (con cuatro respuestas posibles y sólo una correcta) similares a las que se emplean en el examen de la asignatura. Con estas preguntas, pretendíamos evaluar de una forma cuantitativa el grado de aprendizaje de los alumnos.

Por último, a final de curso se solicitó a los alumnos que rellenasen una última encuesta (Tabla 4) con el fin de evaluar la satisfacción de los alumnos. Además, también queríamos que comparasen la dificultad o el tiempo invertido en nuestra asignatura con otras asignaturas que hubiesen cursado al mismo tiempo.

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
1	En relación al resto de asignaturas, ¿has dedicado más o menos tiempo a esta asignatura?	Mucho menos	Menos	Lo mismo	Más	Mucho más	
2	En relación al resto de asignaturas, ¿cuál es tu grado de satisfacción respecto a esta asignatura?	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno	
3	¿Se han cubierto las expectativas que habías puesto en esta asignatura?	No	Más o menos	Sí			
4	¿Recomendarías esta asignatura a un compañero?	No	Tal vez	Sí			
5	¿Cuántos libros has consultado a lo largo del curso para esta asignatura?	0	1	2	3	4	Más de 4
6	¿Has utilizado las tutorías presenciales?	No	Sí				
7	Si has utilizado las tutorías del Campus Virtual, ¿cómo ha sido la atención recibida?	No las he usado	No adecuada	Suficiente	Correcta	Muy buena	
8	Si has utilizado las tutorías del Campus Virtual, ¿se han resuelto tus problemas con la respuesta proporcionada por el profesor?	No	Más o menos	Sí			
9	¿Cómo valoras la información disponible sobre la asignatura en el Campus Virtual?	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno	
10	En comparación con otras asignaturas, ¿cómo valorarías la información disponible sobre la asignatura en el Campus Virtual?	Mucho peor	Peor	Igual	Mejor	Mucho mejor	
11	¿Cómo valoras la calidad de los materiales (transparencias, código de ejemplo, etc.)?	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno	

Tabla 4: Encuesta final

## NÚMERO DE ALUMNOS ENCUESTADOS

La asignatura de “Programación en Internet” se imparte en el primer y segundo cuatrimestre. El estudio que presentamos en este documento se ha realizado con los alumnos del segundo cuatrimestre. En el segundo cuatrimestre existen dos grupos de teoría, uno los martes con docencia en valenciano y otro los miércoles con docencia en castellano. El calendario docente durante el curso 2003-2004 ha sido el mostrado en la Tabla 5.

Semana	Martes	Miércoles
1	17 de febrero	18 de febrero
2	24 de febrero	25 de febrero
3	2 de marzo	3 de marzo
4	9 de marzo	10 de marzo
5	16 de marzo	17 de marzo
6	23 de marzo	24 de marzo
7	30 de marzo	31 de marzo
8	6 de abril	7 de abril
<b>Vacaciones Semana Santa</b>		
9	20 de abril	21 de abril
10	27 de abril	28 de abril
11	4 de mayo	5 de mayo
12	11 de mayo	12 de mayo
13	18 de mayo	19 de mayo
14	25 de mayo	26 de mayo
15	1 de junio	2 de junio

Tabla 5: Calendario de la asignatura

Además, “Programación en Internet” se imparte en las tres carreras de informática existentes en la Universidad de Alicante, por lo que existen tres códigos de asignatura: 9244 para los alumnos de Ingeniería en Informática, 9320 para los alumnos de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y 9411 para los alumnos de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. En la Tabla 6 se muestra el número de alumnos matriculados por asignatura y por grupo (el grupo 1 que no aparece en la tabla pertenece al primer cuatrimestre).

Asignatura	Grupo	Número
9244	2	22
9244	3	83
9320	2	4
9320	3	32
9411	2	8
9411	3	38
Total grupo	2	34
Total grupo	3	153
Total		187

Tabla 6: Distribución de alumnos por asignatura y grupo

En la Tabla 7 reflejamos de forma aproximada la asistencia de los alumnos a clase durante el curso, ya que esta tabla contiene el número de alumnos que han contestado las encuestas y como la encuesta es voluntaria, algunos alumnos abandonan el aula sin contestarla. Durante la segunda semana del curso no se pasó la encuesta, ya que la primera semana únicamente se realizó la presentación de la asignatura y no se impartió materia, por lo que los alumnos no tenían nada que estudiar.

#### 4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Semana	Número de alumnos
1	95
2	-
3	84
4	78
5	66
6	53
7	50
8	27
Semana Santa	-
9	50
10	51
11	52
12	47
13	47
14	50
15	41
Media	56,5

Tabla 7: Asistencia de alumnos a clase por semana

A partir de estos datos, podemos contestar la primera pregunta que nos habíamos planteado al principio del estudio (**Averiguar el número de alumnos que asisten de forma regular a las clases de teoría**): de un total de 187 alumnos, han asistido a clase regularmente aproximadamente 56 alumnos, lo que representa casi una tercera parte de los alumnos matriculados.

Además, a la vista de los datos de asistencia, podemos observar que al principio los alumnos acuden en mayor número y poco a poco, conforme avanza el curso, el número de alumnos que asiste a clase va bajando hasta mantenerse en un número constante de unos 50. Sin embargo, hay dos excepciones significativas: la semana antes de las vacaciones de Semana Santa y la última semana de clase, donde la asistencia se reduce significativamente.

### RESULTADOS OBTENIDOS CON EL CUESTIONARIO INICIAL

En la Tabla 8 se muestran los resultados obtenidos con el cuestionario inicial que se pasó durante la primera semana de curso. Los valores máximos para cada una de las preguntas se han marcado con un fondo sombreado.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
1	¿Por qué has elegido esta asignatura?	Por los profesores	Por el horario	Por el contenido	Por recomendación	Por asistir con un amigo	Otra razón
		1,1%	1,1%	<b>89,4%</b>	1,1%	2,1%	5,3%
2	¿Te han hablado de la asignatura? ¿Cómo?	No me han hablado	Me han dicho que es fácil	Me han dicho que es difícil	Me han dicho que se aprende mucho	Me han dicho que es muy práctica	Otros comentarios
		<b>28,4%</b>	3,2%	26,3%	15,8%	20,0%	6,3%
3	¿Consideras útil esta asignatura?	Sí, porque me ayudará a mi futuro profesional	Sí, porque voy a conseguir unos créditos fáciles	Sí, porque voy a estudiar algo interesante	Sí, porque voy a programar mucho	No tengo ni idea	No
		38,3%	1,1%	<b>55,3%</b>	2,1%	3,2%	0,0%
4	¿Cuántos créditos en total tiene la asignatura?	3	4,5	6	7,5	9	No lo sé
		1,1%	2,1%	<b>88,4%</b>	2,1%	0,0%	6,3%
5	¿Cuántos créditos teóricos tiene la asignatura?	3	4,5	6	7,5	9	No lo sé
		<b>85,1%</b>	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	13,8%
6	¿Cuántos créditos prácticos tiene la asignatura?	3	4,5	6	7,5	9	No lo sé
		<b>81,1%</b>	2,1%	2,1%	0,0%	0,0%	14,7%
7	¿Has programado alguna página web?	Sí, directamente HTML	Sí, con Microsoft Frontpage	Sí, con Macromedia Dreamweaver	Sí, con Microsoft Word	Sí, con otro programa	No
		<b>39,1%</b>	10,9%	20,7%	3,3%	6,5%	19,6%
8	¿Has programado alguna página web con JavaScript?	Sí	No				
		<b>61,1%</b>	38,9%				
9	¿Sabes qué es ASP?	Sí	No				
		<b>63,2%</b>	36,8%				
10	¿Has programado alguna vez en ASP?	Sí	Sí, con acceso a base de datos	No			
		6,3%	12,6%	<b>81,1%</b>			
11	¿Sabes qué es PHP?	Sí	No				
		<b>70,5%</b>	29,5%				
12	¿Has programado alguna vez en PHP?	Sí	Sí, con acceso a base de datos	No			
		9,5%	15,8%	<b>74,7%</b>			
13	¿Sabes crear y consultar una base de datos en Microsoft Access?	Sí	No				
		<b>69,9%</b>	30,1%				
14	¿Sabes crear y consultar una base de datos en MySQL?	Sí	No				
		<b>69,5%</b>	30,5%				

Tabla 8: Resultados obtenidos con el cuestionario inicial

En la pregunta 1, es abrumador el porcentaje de alumnos (casi un 90%) que ha elegido la asignatura de “Programación en Internet” por su contenido. Este resultado es positivo, ya que indica que los alumnos deciden cursar la asignatura por lo que les puede aportar y no por otras razones como puede ser el horario o por asistir con un amigo. Esta idea se ve confirmada con la pregunta 3, donde un 38% afirma que esta asignatura será útil en el futuro profesional del alumno y un 55% consideran que van a estudiar algo interesante, lo que indica que la programación en Internet es considerada un tema de alto interés y con un gran enfoque práctico desde el punto de vista del alumnado.

En la pregunta 2, las opiniones están repartidas entre un 28,4% de alumnos a los que no le han hablado de la asignatura, un 26,3% que han oído que es difícil (condicionados por los resultados obtenidos en el curso anterior, 2002-03, ver Tabla 24 y Tabla 25) y un 20,0% de alumnos que han oído que es muy práctica, puesto que la parte práctica tiene más peso que la teórica y además se trata de un trabajo que requiere más horas de dedicación que las horas de clase de prácticas semanales.

La pregunta 3 indica que los alumnos consideran interesante el contenido de la misma (55,3%), pero también cabe destacar el 38,3% que piensa que les será útil en el mundo profesional, siendo esto un dato significativo de la conciencia que tiene el alumnado de la demanda de profesionales especializados en Internet.

Respecto a las preguntas 5 y 6, destaca el hecho de que casi un 14% de los alumnos no sepa cuántos créditos teóricos y prácticos posee la asignatura. Es significativo que un alumno se matricule a una asignatura y no sepa cuál es su carga docente.

Respecto a la pregunta número 7, destaca el hecho de que menos de un 20% de los alumnos nunca haya programado una página web. Este valor tan bajo se puede deber al hecho de que la mayoría de los alumnos han cursado previamente la asignatura “Tecnologías web” (impartido por el Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial), donde uno de los objetivos que se plantea es que los alumnos aprendan a programar páginas web con HTML y JavaScript. Por otro lado, aunque la gran mayoría conoce la existencia de tecnologías de programación de servidor (63% conocen que es ASP y 70% conocen que es PHP), pocos alumnos las han llegado a utilizar (81% no han usado ASP y un 74% no han usado PHP). Este dato contrasta con el elevado porcentaje de alumnos que han diseñado una página web (solo con tecnologías de cliente), ¡más de un 80%!

## RESULTADOS OBTENIDOS CON EL CUESTIONARIO SEMANAL

A continuación se muestran los resultados obtenidos con el cuestionario semanal (Tabla 3) que se pasaba a los alumnos al finalizar cada clase de teoría. En la Tabla 9 y en la Figura 1 se muestra el número de horas dedicadas al estudio de “Programación en Internet” por semana (pregunta 1). Con estos datos, podemos contestar la tercera pregunta que nos habíamos planteado al inicio del estudio (**Establecer el tiempo que invierten en el estudio de la asignatura**). La conclusión que se obtiene es que los alumnos dedican muy poco tiempo (o nada) al estudio de la asignatura durante el curso. Además, se puede afirmar que el número de horas que los alumnos dedican al estudio de la asignatura es muy constante a lo largo del curso aunque tiene una ligera tendencia al alza conforme llegamos al final del mismo.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
I	¿Cuántas horas de estudio has dedicado a esta asignatura durante la última semana?	0	0 y 2	2 y 4	4 y 6	6 y 8	Más de 8
	Semana 3	39,8%	<b>50,6%</b>	4,8%	2,4%	0,0%	2,4%
	Semana 4	44,7%	48,7%	5,3%	1,3%	0,0%	0,0%
	Semana 5	40,9%	<b>50,0%</b>	7,6%	1,5%	0,0%	0,0%
	Semana 6	41,5%	<b>52,8%</b>	5,7%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 7	28,0%	<b>58,0%</b>	12,0%	2,0%	0,0%	0,0%
	Semana 8	23,1%	65,4%	11,5%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 9	<b>52,0%</b>	42,0%	4,0%	0,0%	0,0%	2,0%
	Semana 10	29,4%	<b>64,7%</b>	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 11	25,5%	56,9%	15,7%	2,0%	0,0%	0,0%
	Semana 12	42,6%	<b>44,7%</b>	6,4%	2,1%	2,1%	2,1%
	Semana 13	29,8%	<b>48,9%</b>	8,5%	4,3%	6,4%	2,1%
	Semana 14	20,0%	<b>62,0%</b>	12,0%	4,0%	2,0%	0,0%
	Semana 15	25,0%	47,5%	20,0%	5,0%	0,0%	2,5%

Tabla 9: Resultados obtenidos con la pregunta 1

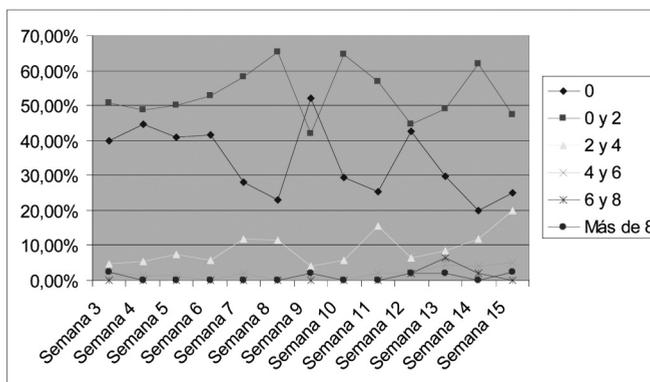


Figura 1: Horas de estudio

En la Tabla 9, podemos apreciar que en la semana 9 se nota un ligero descenso en el número de alumnos que han estudiado hasta dos horas durante la última semana. Esa semana es la primera después de las vacaciones de Semana Santa, lo que indica que los alumnos no aprovecharon ese período de tiempo para estudiar.

En la Tabla 9 se puede observar una leve tendencia al alza conforme llegamos al final del curso en el número de horas de estudio: el número de alumnos que dedica 0 horas disminuye a un 20% y un 25% las dos últimas semanas. Pero, de media podríamos decir que los alumnos han dedicado aproximadamente poco más de una hora a la semana de estudio, cantidad que los profesores estimamos insuficiente a partir de los datos de la Tabla 24 y la Tabla 25.

En la Figura 2 mostramos las horas de estudio de los alumnos por semana, pero mediante una gráfica de valores acumulados. Se puede apreciar que los

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

alumnos que contestan que han estudiado 0 horas o entre 0 y 2 horas son la inmensa mayoría (cerca del 90%), pero se aprecia una disminución de su número conforme avanza el curso.

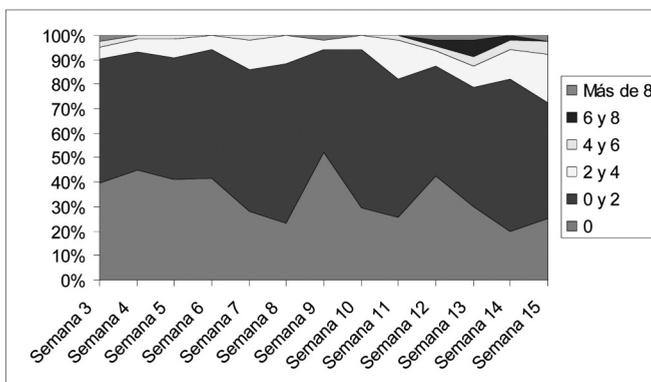


Figura 2: Horas de estudio (valores acumulados)

En la Tabla 10 hemos representado la media semanal del número de horas de estudio a lo largo del curso. Se observa que la inmensa mayoría (87%) han empleado menos de 2 horas semanales.

0 horas	0 a 2 horas	2 a 4 horas	4 a 6 horas	6 a 8 horas	Más de 8 horas
34,02%	53,25%	9,18%	1,89%	0,81%	0,85%

Tabla 10: Horas de estudio durante el curso (media semanal)

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
2	¿Has asistido a clase de prácticas de esta asignatura durante la última semana?	Sí	No				
	Semana 3	--	--				
	Semana 4	--	--				
	Semana 5	45,0%	55,0%				
	Semana 6	83,0%	17,0%				
	Semana 7	78,0%	22,0%				
	Semana 8	88,0%	12,0%				
	Semana 9	53,1%	44,9%	2,0%			
	Semana 10	72,5%	27,5%				
	Semana 11	78,8%	21,2%				
	Semana 12	66,0%	34,0%				
	Semana 13	63,8%	34,0%	2,1%			
	Semana 14	68,0%	32,0%				
	Semana 15	64,1%	35,9%				

Tabla 11: Resultados obtenidos con la pregunta 2

En la Tabla 11 mostramos los resultados de la pregunta 2. Con esta pregunta podemos observar que, exceptuando las primeras semanas donde las prácticas todavía no habían comenzado, la asistencia a las mismas se mantiene constante durante todo el curso, aunque se detecta una leve tendencia a la baja a partir de la semana 12, quizás debido a la proximidad del período de exámenes o quizás debido a que algunos alumnos han finalizado la práctica.

En la Tabla 12 se muestra el número de horas dedicadas a realizar la práctica de la asignatura por semana (pregunta 3). Los datos comienzan a partir de la quinta semana, porque hasta la semana cuarta del curso no iniciaron las prácticas (no se había explicado suficiente materia teórica). A partir de estos datos podemos contestar la segunda pregunta (**Establecer el tiempo que invierten en la realización de las prácticas**) que nos planteamos al inicio de este estudio.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
3	¿Cuántas horas has dedicado a realizar la práctica de esta asignatura durante la última semana? (No contar la clase de prácticas)	0	0 y 2	2 y 4	4 y 6	6 y 8	Más de 8
	Semana 3	--	--	--	--	--	--
	Semana 4	--	--	--	--	--	--
	Semana 5	<b>70,0%</b>	30,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 6	<b>63,5%</b>	34,6%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 7	42,0%	<b>44,0%</b>	10,0%	2,0%	0,0%	2,0%
	Semana 8	37,0%	<b>51,9%</b>	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 9	30,6%	<b>40,8%</b>	16,3%	4,1%	2,0%	6,1%
	Semana 10	29,4%	<b>52,9%</b>	7,8%	3,9%	5,9%	0,0%
	Semana 11	25,5%	47,1%	21,6%	0,0%	3,9%	2,0%
	Semana 12	<b>34,0%</b>	25,5%	27,7%	4,3%	6,4%	2,1%
	Semana 13	<b>29,8%</b>	<b>29,8%</b>	14,9%	4,3%	10,6%	10,6%
	Semana 14	26,0%	<b>38,0%</b>	12,0%	10,0%	10,0%	4,0%
	Semana 15	25,0%	<b>27,5%</b>	25,0%	10,0%	2,5%	10,0%

Tabla 12: Resultados obtenidos con la pregunta 3

0 horas	0 a 2 horas	2 a 4 horas	4 a 6 horas	6 a 8 horas	Más de 8 horas
37,53%	38,37%	13,48%	3,51%	3,75%	3,35%

Tabla 13: Horas de dedicación a la práctica durante el curso (media semanal)

En la Tabla 13 hemos representado la media semanal del número de horas dedicadas a la realización de la práctica. Según los datos obtenidos, podemos ver que de media, un alumno a lo largo del curso ha dedicado una hora y media aproximadamente (fuera de las horas de clase) a la realización de la práctica. En este caso, los profesores consideramos que esta cantidad está por debajo de lo que consideramos suficiente o mínimo para llevar un seguimiento aceptable y poder superar la asignatura. También nos referimos otra vez a la Tabla 24 y la Tabla 25 como prueba de nuestra afirmación.

#### 4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Si comparamos los datos de la Tabla 13 con los de la Tabla 10, podemos observar que por un lado, los alumnos dedican más tiempo a la realización de la práctica que al estudio de la teoría de la asignatura (un 50% más), y por otro lado, podemos afirmar que la dedicación conjunta de un alumno medio a la asignatura a la semana es de aproximadamente dos horas y media, sumando las dos cantidades anteriores.

En Figura 3 mostramos un gráfico de líneas con marcadores en cada valor de datos que representa las horas dedicadas a la realización de la práctica por semana. Además, se puede apreciar un aumento en el número de horas dedicadas a las prácticas conforme avanza el curso y se aproxima la fecha de entrega de la práctica.

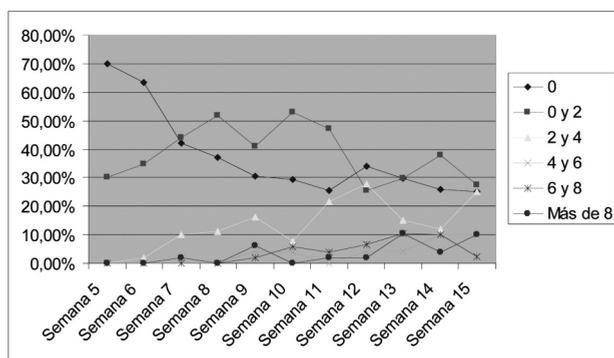


Figura 3: Horas dedicadas a la realización de la práctica

El mismo resultado se desprende de la Figura 4 donde mostramos un gráfico de valores acumulados que representa la tendencia del aporte de cada valor a lo largo del tiempo. En la Semana 9 se puede apreciar un ligero aumento en las horas dedicadas a la realización de la práctica debido a que fue la posterior a las vacaciones de Semana Santa. Por tanto, se puede afirmar que los alumnos dedicaron tiempo de las vacaciones para avanzar en la realización de la práctica. Además, podemos observar que el tiempo de trabajo dedicado a la práctica de la asignatura tiende a aumentar a medida que nos acercamos al final del curso. Otra de las razones que puede explicar este comportamiento es que los alumnos son capaces de hacer más cosas conforme el curso avanza y adquieren nuevos conocimientos.

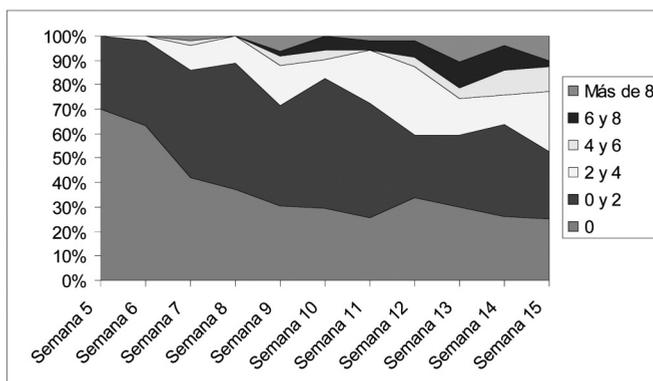


Figura 4: Horas dedicadas a la realización de la práctica (valores acumulados)

En la Tabla 14 mostramos el número de veces que los alumnos han asistido a tutorías presenciales a lo largo del curso (pregunta 4). Se puede observar que conforme avanza el curso los alumnos asisten más veces a tutorías, pero de todos modos no emplean este servicio con mucha frecuencia. Sería interesante realizar un estudio para averiguar por qué los alumnos no aprovechan este medio docente que se les ofrece: por miedo, por desconocimiento, por falta de ganas, etc. Una de las causas puede ser la posibilidad de realizar tutorías a través de Internet mediante el Campus Virtual que posee la Universidad de Alicante. Para cuantificar el uso de esta alternativa, empleamos la pregunta 5: “¿Cuántas veces has realizado una tutoría en el Campus Virtual para esta asignatura durante la última semana?” (Tabla 15).

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
4	¿Cuántas veces has asistido a tutorías presenciales para esta asignatura durante la última semana?	0	1	2	3	4	5 o más
	Semana 3	97,6%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%
	Semana 4	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 5	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 6	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 7	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 8	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 9	98,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 10	96,1%	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 11	96,1%	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 12	95,7%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 13	95,7%	2,1%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 14	95,9%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 15	97,4%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabla 14: Resultados obtenidos con la pregunta 4

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

En la Tabla 15 se muestra el número de veces que los alumnos han realizado una tutoría a través del Campus Virtual (herramienta de docencia a través de la Web). Si comparamos esta tabla con la Tabla 14, podemos observar que los alumnos claramente prefieren las tutorías virtuales frente a las presenciales.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
5	¿Cuántas veces has realizado una tutoría en el Campus Virtual para esta asignatura durante la última semana?	0	1	2	3	4	5
	Semana 3	<b>92,7%</b>	3,7%	1,2%	1,2%	0,0%	1,2%
	Semana 4	<b>98,7%</b>	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 5	<b>96,8%</b>	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 6	<b>98,1%</b>	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 7	<b>94,0%</b>	4,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 8	<b>96,2%</b>	0,0%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 9	<b>87,8%</b>	10,2%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 10	<b>96,0%</b>	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 11	<b>90,4%</b>	5,8%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%
	Semana 12	<b>89,1%</b>	4,3%	2,2%	4,3%	0,0%	0,0%
	Semana 13	<b>87,0%</b>	6,5%	2,2%	2,2%	2,2%	0,0%
	Semana 14	<b>89,8%</b>	6,1%	2,0%	0,0%	2,0%	0,0%
	Semana 15	<b>89,5%</b>	7,9%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabla 15: Resultados obtenidos con la pregunta 5

A lo largo del curso, todas las semanas, tanto en la clase de teoría como de prácticas, los alumnos acostumbraban a preguntar a los profesores dudas acerca de la teoría y, sobre todo, de la realización de la práctica. Esto justificaría el número no muy alto de tutorías recibidas, ya sean presenciales o virtuales (vía la intranet educativa Campus Virtual). En la Tabla 16 podemos ver las tutorías virtuales que han recibido los profesores de la asignatura a lo largo de las semanas del curso. La fila **+15** representa las tutorías recibidas desde la finalización del curso hasta la realización del examen en julio, y la fila **Verano (05-07)** representa las tutorías recibidas desde la realización del examen de julio hasta la realización del examen de septiembre.

Semana	Jaume Aragonés	Iván Mingot	Sergio Luján	Total
1 (16-02)	0	0	1	1
2 (23-02)	0	0	2	2
3 (01-03)	0	5	1	6
4 (08-03)	1	1	0	2
5 (15-03)	2	2	0	4
6 (22-03)	0	0	0	0
7 (29-03)	0	0	0	0
8 (05-04)	0	1	0	1
Semana Santa (12-04)	0	0	2	2
9 (19-04)	0	0	0	0
10 (26-04)	0	2	0	2
11 (03-05)	0	2	2	4
12 (10-05)	2	9	3	14
13 (17-05)	2	5	2	9
14 (24-05)	4	0	1	5
15 (31-05)	1	2	0	3
+15 (07-06)	15	22	8	45
Verano (05-07)	9	4	18	31
Total	36	55	40	131

Tabla 16: N.º de tutorías recibidas por semana

En la Tabla 16 podemos observar dos picos de actividad señalados con un sombreado de fondo. Al principio del curso, coincidiendo con las primeras sesiones de prácticas y la presentación del enunciado de la misma, hay un aumento de tutorías virtuales. El segundo pico de tutorías recibidas se observa al final del curso, comienza durante las últimas semanas de clase y llega al máximo en los días anteriores a la entrega de la práctica, ya acabado el curso (semana 15 y posteriores, hasta antes del verano).

En la Tabla 17 mostramos la percepción que tienen los alumnos de “estar al día en la asignatura” por semana. Se puede observar que en general, los alumnos reconocen que no llevan del todo al día la asignatura durante el curso.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
6	¿Crees que estás al día en la asignatura?	Si	No	Más o menos			
	Semana 3	41,5%	8,5%	50,0%			
	Semana 4	46,8%	14,3%	39,0%			
	Semana 5	50,8%	10,8%	38,5%			
	Semana 6	38,5%	19,2%	42,3%			
	Semana 7	44,0%	10,0%	46,0%			
	Semana 8	33,3%	18,5%	48,1%			
	Semana 9	22,0%	24,0%	54,0%			
	Semana 10	19,6%	19,6%	60,8%			
	Semana 11	13,7%	19,6%	66,7%			
	Semana 12	15,2%	32,6%	52,2%			
	Semana 13	12,8%	27,7%	59,6%			
	Semana 14	20,0%	28,0%	52,0%			
	Semana 15	27,5%	22,5%	50,0%			

Tabla 17: Resultados obtenidos con la pregunta 6

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Una tendencia que observamos a la vista de los datos obtenidos es la siguiente: al principio, el número de alumnos que considera que SÍ está al día en la asignatura es superior al que considera que NO. Pero, a medida que el curso avanza, vemos que el número de alumnos que dice que NO está al día supera a los que dicen que SÍ. Esto puede deberse a que la aparición de nuevos contenidos conforme el curso avanza puede llegar a saturar o desbordar la capacidad de asimilación de los alumnos, en parte por el poco tiempo de estudio que dedican a la asignatura.

En la Tabla 18 se muestra la percepción que tienen los alumnos respecto al tiempo que dedican a “Programación en Internet” frente a otras asignaturas (pregunta 7). A la vista de estos resultados, observamos que los alumnos por lo general dedican lo mismo o menos tiempo a esta asignatura que a otras. Esta relación se mantiene constante a lo largo del curso, pero presenta una ligera tendencia al alza (dedicarle más tiempo que a otras asignaturas) hacia el final del curso.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
7	En relación al resto de asignaturas, ¿dedicas más o menos tiempo a esta asignatura?	Mucho menos	Menos	Lo mismo	Más	Mucho más	
	Semana 3	0,0%	25,6%	<b>62,2%</b>	9,8%	2,4%	
	Semana 4	5,3%	30,3%	<b>52,6%</b>	11,8%	0,0%	
	Semana 5	4,6%	35,4%	<b>52,3%</b>	7,7%	0,0%	
	Semana 6	1,9%	39,6%	<b>50,9%</b>	5,7%	1,9%	
	Semana 7	6,0%	20,0%	<b>58,0%</b>	16,0%	0,0%	
	Semana 8	3,7%	18,5%	<b>51,9%</b>	22,2%	3,7%	
	Semana 9	4,0%	30,0%	<b>58,0%</b>	6,0%	2,0%	
	Semana 10	3,9%	23,5%	<b>51,0%</b>	17,6%	2,0%	
	Semana 11	0,0%	21,6%	<b>62,7%</b>	13,7%	2,0%	
	Semana 12	6,5%	17,4%	<b>54,3%</b>	19,6%	2,2%	
	Semana 13	4,3%	23,4%	<b>40,4%</b>	29,8%	2,1%	
	Semana 14	4,0%	28,0%	<b>42,0%</b>	22,0%	4,0%	
	Semana 15	5,1%	23,1%	<b>48,7%</b>	20,5%	2,6%	

Tabla 18: Resultados obtenidos con la pregunta 7

El número de alumnos que declaran dedicarles **menos** tiempo a la asignatura es elevado y constante durante el curso, con una ligera tendencia a la baja al final del mismo. Este dato puede ayudarnos a estimar las horas de trabajo en casa de la asignatura y además nos confirma la opinión de los profesores respecto a la insuficiente dedicación en horas de estudio y trabajo de los alumnos.

En la Tabla 19 mostramos el grado de interés de los alumnos hacia “Programación en Internet” frente a otras asignaturas. A la vista de los datos, queda claro el alto nivel de interés que despierta esta asignatura entre los alumnos.

N°	Pregunta	A	B	C	D	E	F
8	En relación al resto de asignaturas, ¿cuál es tu grado de interés por esta asignatura?	Mucho menos	Menos	Lo mismo	Más	Mucho más	
	Semana 3	0,0%	1,2%	28,0%	<b>51,2%</b>	18,3%	1,2%
	Semana 4	0,0%	1,3%	31,2%	<b>51,9%</b>	14,3%	1,3%
	Semana 5	1,5%	3,0%	27,3%	<b>56,1%</b>	10,6%	1,5%
	Semana 6	0,0%	5,7%	28,3%	<b>60,4%</b>	5,7%	
	Semana 7	2,0%	6,0%	28,0%	<b>52,0%</b>	12,0%	
	Semana 8	0,0%	3,7%	22,2%	<b>55,6%</b>	18,5%	
	Semana 9	0,0%	2,0%	34,0%	<b>60,0%</b>	4,0%	
	Semana 10	0,0%	2,0%	29,4%	<b>52,9%</b>	15,7%	
	Semana 11	0,0%	5,8%	32,7%	<b>48,1%</b>	13,5%	
	Semana 12	0,0%	4,3%	31,9%	<b>51,1%</b>	12,8%	
	Semana 13	0,0%	4,3%	29,8%	<b>48,9%</b>	14,9%	2,1%
	Semana 14	0,0%	4,2%	39,6%	<b>43,8%</b>	12,5%	
	Semana 15	0,0%	2,6%	41,0%	<b>43,6%</b>	12,8%	

Tabla 19: Resultados obtenidos con la pregunta 8

En la Tabla 20 mostramos el grado de satisfacción de los alumnos para cada una de las clases de teoría. Se puede observar que a lo largo de las semanas se mantiene en torno a un poco más del 50% los alumnos que declaran un grado de satisfacción bueno para la clase recibida.

N°	Pregunta	A	B	C	D	E	F
9	Respecto a la clase de hoy, ¿cuál es tu grado de satisfacción?	Muy malo	Malo	Neutro	Bueno	Muy bueno	
	Semana 3	1,2%	8,5%	<b>45,1%</b>	40,2%	4,9%	
	Semana 4	2,6%	2,6%	39,7%	<b>48,7%</b>	6,4%	
	Semana 5	3,1%	9,2%	29,2%	<b>49,2%</b>	7,7%	1,5%
	Semana 6	0,0%	1,9%	30,2%	<b>56,6%</b>	11,3%	
	Semana 7	2,0%	4,0%	32,0%	<b>54,0%</b>	8,0%	
	Semana 8	0,0%	0,0%	18,5%	<b>66,7%</b>	14,8%	
	Semana 9	4,3%	8,7%	28,3%	<b>52,2%</b>	6,5%	
	Semana 10	3,9%	3,9%	29,4%	<b>54,9%</b>	7,8%	
	Semana 11	2,0%	3,9%	29,4%	<b>56,9%</b>	7,8%	
	Semana 12	0,0%	4,3%	21,3%	<b>61,7%</b>	12,8%	
	Semana 13	0,0%	4,3%	25,5%	<b>57,4%</b>	12,8%	
	Semana 14	0,0%	2,1%	39,6%	<b>50,0%</b>	8,3%	
	Semana 15	0,0%	7,9%	<b>39,5%</b>	34,2%	18,4%	

Tabla 20: Resultados obtenidos con la pregunta 9

Finalmente, en la Tabla 21, mostramos el grado de satisfacción respecto a la asignatura desde el inicio del curso hasta el momento actual. A partir de estos datos, podemos contestar la quinta pregunta (**Constatar el grado de satisfacción del alumno en el proceso de aprendizaje**) que nos propusimos al inicio de este estudio. A lo largo de todo el curso, de un 60% a un 70% de los alumnos declaran un grado de satisfacción Bueno o Muy bueno respecto a la asignatura.

4. VALORACIÓN DEL TIEMPO Y ESFUERZO QUE EMPLEAN LOS ESTUDIANTES PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
10	Hasta el día de hoy, ¿cuál es tu grado de satisfacción respecto a la asignatura?	Muy malo	Malo	Neutro	Bueno	Muy bueno	
	Semana 3	0,0%	3,7%	37,8%	<b>51,2%</b>	7,3%	
	Semana 4	2,6%	5,1%	25,6%	<b>59,0%</b>	7,7%	
	Semana 5	1,5%	9,1%	21,2%	<b>62,1%</b>	6,1%	
	Semana 6	1,9%	1,9%	22,6%	<b>69,8%</b>	3,8%	
	Semana 7	2,0%	0,0%	24,0%	<b>66,0%</b>	8,0%	
	Semana 8	0,0%	7,7%	19,2%	<b>57,7%</b>	15,4%	
	Semana 9	0,0%	2,0%	28,6%	<b>63,3%</b>	6,1%	
	Semana 10	0,0%	3,9%	25,5%	<b>62,7%</b>	7,8%	
	Semana 11	0,0%	2,0%	25,5%	<b>62,7%</b>	9,8%	
	Semana 12	0,0%	8,5%	21,3%	<b>61,7%</b>	8,5%	
	Semana 13	0,0%	8,5%	17,0%	<b>66,0%</b>	6,4%	2,1%
	Semana 14	0,0%	6,0%	26,0%	<b>58,0%</b>	10,0%	
	Semana 15	0,0%	2,6%	23,1%	<b>64,1%</b>	10,3%	

Tabla 21: Resultados obtenidos con la pregunta 10

## RESULTADOS OBTENIDOS CON EL CUESTIONARIO FINAL

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el cuestionario que se pasó durante la última semana de curso con el fin de evaluar la satisfacción de los alumnos.

Nº	Pregunta	A	B	C	D	E	F
1	En relación al resto de asignaturas, ¿has dedicado más o menos tiempo a esta asignatura?	Mucho menos	Menos	Lo mismo	Más	Mucho más	
		10,0%	12,5%	<b>45,0%</b>	27,5%	5,0%	
2	En relación al resto de asignaturas, ¿cuál es tu grado de satisfacción respecto a esta asignatura?	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno	
		7,3%	2,4%	24,4%	<b>51,2%</b>	14,6%	
3	¿Se han cubierto las expectativas que habías puesto en esta asignatura?	No	Más o menos	Si			
		12,2%	26,8%	<b>58,5%</b>	2,4%		
4	¿Recomendarías esta asignatura a un compañero?	No	Tal vez	Si			
		14,6%	12,2%	<b>70,7%</b>	2,4%		
5	¿Cuántos libros has consultado a lo largo del curso para esta asignatura?	0	1	2	3	4	Más de 4
		<b>41,0%</b>	17,9%	15,4%	10,3%	2,6%	12,8%
6	¿Has utilizado las tutorías presenciales?	No	Si				
		<b>85,0%</b>	10,0%	5,0%			
7	Si has utilizado las tutorías del Campus Virtual, ¿cómo ha sido la atención recibida?	No las he usado	No adecuada	Suficiente	Correcta	Muy buena	
		<b>70,0%</b>	5,0%	7,5%	2,5%	15,0%	
8	Si has utilizado las tutorías del Campus Virtual, ¿se han resuelto tus problemas con la respuesta proporcionada por el profesor?	No	Más o menos	Si			
		<b>47,8%</b>	21,7%	30,4%			
9	¿Cómo valoras la información disponible sobre la asignatura en el Campus Virtual?	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno	
		2,6%	7,7%	35,9%	<b>38,5%</b>	15,4%	
10	En comparación con otras asignaturas, ¿cómo valorarías la información disponible sobre la asignatura en el Campus Virtual?	Mucho peor	Peor	Igual	Mejor	Mucho mejor	
		5,1%	5,1%	<b>46,2%</b>	30,8%	12,8%	
11	¿Cómo valoras la calidad de los materiales (transparencias, código de ejemplo, etc.)?	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno	
		7,3%	12,2%	<b>48,8%</b>	24,4%	7,3%	

Tabla 22: Resultados obtenidos con el cuestionario final

En esta encuesta final se puede observar que un 45% de alumnos ha dedicado el mismo tiempo a esta asignatura en relación a otras y que un 32% le ha tenido que dedicar más tiempo que a las demás (pregunta 1). El grado de satisfacción (pregunta 2) es de Bueno o Muy bueno en casi un 65% de los alumnos. Por otro lado, casi un 60% de los alumnos manifiesta que se han cubierto las expectativas que habían puesto en la asignatura (pregunta 3) y un 70% la recomendarían a sus compañeros (pregunta 4). Con estos datos claramente favorables puede-

mos evaluar la quinta pregunta (**Constatar el grado de satisfacción del alumno en el proceso de aprendizaje**) que nos propusimos contestar con este estudio al principio de la investigación.

En la Figura 5 mostramos mediante un gráfico circular el grado de satisfacción de los alumnos (pregunta 2) respecto a “Programación en Internet” en relación al resto de asignaturas. Podemos apreciar que el porcentaje de alumnos que declaran una satisfacción negativa (Muy malo o Malo) es inferior al 10%, mientras que los alumnos que declaran una satisfacción positiva (Bueno o Muy bueno) es un poco más de un 65%. Por tanto, podemos afirmar que la satisfacción de los alumnos por la asignatura es muy positiva.

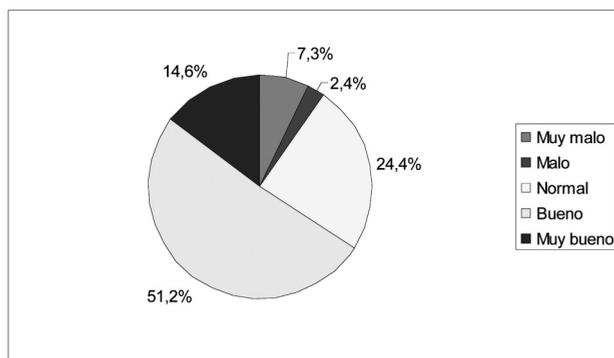


Figura 5: Pregunta 2 (grado de satisfacción)

En lo referente a la atención al estudiante, sólo un 10% de los alumnos ha acudido a un despacho para consultar dudas (tutorías presenciales) y, en cambio, un 30% lo ha hecho a través del Campus Virtual, siendo más del 50% los alumnos que han podido sacar algún provecho de este tipo de ayuda o asistencia. Como ya hemos comentado anteriormente, este bajo uso del servicio de atención al estudiante se debe en parte a que muchas de las dudas o preguntas de los alumnos se solucionaban en las clases, en persona, momento en el que muchos de los alumnos aprovechaban para preguntar al profesorado.

## EVALUACIÓN

En junio de 2004 (ver la Tabla 23), de 187 alumnos matriculados en “Programación en Internet” durante el segundo cuatrimestre, se presentaron al examen de teoría 132 alumnos, lo que representa un poco más del 70% del total de alumnos. De los alumnos presentados al examen, 113 alumnos obtuvieron una nota compensable (igual o superior a 4), lo que supone un 85% sobre el total de presentados y un 60% sobre el total de alumnos matriculados. Respecto a las prácticas, 86 alumnos presentaron la práctica, lo que supone casi un 46% sobre

el total de alumnos y 84 alumnos la aprobaron, lo que representa casi un 45% de los alumnos matriculados. Finalmente, 78 alumnos aprobaron la asignatura, lo que supone casi un 60% sobre los alumnos presentados al examen o un poco más del 40% sobre el total de alumnos.

	Número	Porcentaje sobre alumnos presentados al examen	Porcentaje sobre total de alumnos matriculados
<b>Examen</b>	132	100	70,59
<b>Examen compensable</b>	113	85,61	60,43
<b>Práctica</b>	86	65,15	45,99
<b>Práctica aprobada</b>	84	63,64	44,92
<b>Asignatura aprobada</b>	78	59,09	41,71

Tabla 23: Alumnos presentados al examen y a la práctica

En la Tabla 24 y la Tabla 25 reflejamos el número de alumnos convocados, presentados y aprobados en las cuatro convocatorias de los cursos académicos 2002-2003 y 2003-2004. Se puede observar que para una misma convocatoria, el número de alumnos no presentados es similar en ambos cursos académicos. Sin embargo, el número de alumnos aprobados es superior en el curso 2003-2004. En ambos cursos académicos, destaca el número de alumnos no presentados en la convocatoria de septiembre: 68% en el curso 2002-2003 y 70% en el curso 2003-2004. A la vista de estos valores se debería de replantear la utilidad de esta convocatoria.

Convocatoria	Convocados	No presentados	% No presentados	Aprobados	% Aprobados	Suspensos
Diciembre	9	2	22,22%	7	100,00%	0
Febrero	164	67	40,85%	50	51,55%	47
Junio	98	37	37,76%	29	47,54%	32
Septiembre	183	125	68,31%	42	72,41%	16

Tabla 24: Resultados de los alumnos en el curso 2002-2003

Convocatoria	Convocados	No presentados	% No presentados	Aprobados	% Aprobados	Suspensos
Diciembre	14	5	35,71%	7	77,78	2
Febrero	72	29	40,28%	31	72,09	12
Junio	179	50	27,93%	79	61,24	50
Septiembre	139	98	70,50%	30	73,17	11

Tabla 25: Resultados de los alumnos en el curso 2003-2004

A partir de estos datos, podemos contestar la cuarta pregunta (**Evaluar el aprendizaje de los alumnos a lo largo de todo el curso**) que nos planteamos responder al inicio de este trabajo. Si observamos la Tabla 25, comprobamos que el porcentaje de alumnos aprobados supera el 60% en todas las convocatorias,

estando la media en torno al 70%. Por tanto, creemos que los resultados obtenidos son muy positivos y el porcentaje de alumnos aprobados es bastante elevado si se compara con otras asignaturas similares.

### 3. CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos con nuestro estudio, se desprende que en la actualidad los alumnos utilizan, de media, unas 2,5 horas semanales para la asignatura “Programación en Internet”, que en todo el curso (15 semanas) supone un total de 37,5 horas de dedicación, de las cuales 15 son para la teoría y 22,5 para la práctica. Si a esto le añadimos las horas de clase, que son 2 horas de teoría y otras 2 de prácticas a la semana, obtenemos 30 horas de teoría y otras 30 de prácticas. Si lo sumamos todo, obtenemos 42 horas para la teoría y 49 para las prácticas, con un total de 91 horas.

La asignatura tiene 6 créditos en el actual plan de estudios (UA 2001), repartidos en 3 de teoría y otros 3 de práctica. Si esto lo comparamos con los créditos ECTS (donde cada crédito equivale a 25 o 30 horas de trabajo del alumno), tenemos que la asignatura tiene una carga de unas 150 horas de dedicación del alumno. Un resumen de todos estos datos se puede ver en la Tabla 26.

Concepto	Horas de teoría	Horas de práctica	Totales
Horas de clase	30	30	60
Horas fuera de clase	15	22,5	37,5
Totales	45	52,5	97,5
Créditos ECTS (25h)	75	75	150
Diferencia horas	30 horas menos (40%)	22,5 horas menos (30%)	52,5 horas menos (35%)

Tabla 26: Comparativa de horas

Si tenemos en cuenta que no hemos incluido en nuestro análisis las horas que los alumnos han dedicado al estudio del examen de teoría y a la realización de la práctica fuera de las semanas del curso (en el periodo comprendido entre el último día de clase y el día del examen o de la entrega de la práctica, respectivamente), ya que los cuestionarios solo se han empleado durante el curso, podemos suponer que hay una cantidad de horas por contabilizar que no hemos reflejado. Además, no hemos incluido el tiempo estimado utilizado en tutorías puesto que ha sido muy pequeño, quedando este tiempo claramente infrautilizado.

La conclusión que obtenemos es que el alumno en la actualidad dedica un tiempo insuficiente de horas a la asignatura. Además, este tiempo está mal repartido, ya que se acumula principalmente al final del curso. Por otro lado, el alumno no aprovecha adecuadamente el tiempo de atención al estudiante del que dispone, infrautilizando este servicio.

Los profesores creemos que los alumnos han de incrementar el número de horas que dedican a la asignatura (deberían de doblar la dedicación actual sema-

nal y utilizar el servicio de tutorías regularmente). Así se alcanzaría el nivel de dedicación que se estima con el sistema de créditos ECTS. Algunas acciones que se podrían realizar para lograr este objetivo son:

- Indicar con los créditos ECTS el tiempo que se ha dedicar a cada tarea.
- Incentivar la participación en clase mediante debates, presentaciones, preguntas, etc. que obliguen al alumno a prepararse la materia antes de asistir a clase.
- Recordar regularmente al alumno las pautas marcadas en la guía docente que se entregue al comienzo del curso.

#### **4. BIBLIOGRAFÍA**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, MECD (2003). Real Decreto 1125/2003 del MECD 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. Boletín Oficial del Estado nº 224 de 18 de septiembre de 2003. En web: <http://www.boe.es/boe/dias/2003-09-18/pdfs/A34355-34356.pdf>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA, MEC (2005). Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En web: <http://wwwn.mec.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=3501>.

UNIÓN EUROPEA, UE (2003). Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (ECTS). En web: [http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects\\_es.html](http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects_es.html).

UNIVERSIDAD DE ALICANTE, UA (2001). Resolución de 5 de septiembre de 2001, de la Universidad de Alicante, relativa al plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero en Informática. Boletín Oficial del Estado nº 230 de 25 de septiembre de 2001. En web: <http://www.boe.es/boe/dias/2001-09-25/pdfs/A35672-35686.pdf>.

**5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE  
METODOLOGÍAS ADAPTADAS AL EEES.  
APORTACIONES AL DISEÑO DE LA ACCIÓN TUTORIAL**



## **5.1. INNOVACIÓN PEDAGÓGICA Y APLICACIÓN DE CRÉDITOS ECTS A LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL EN QUÍMICA ANALÍTICA, APLICADA A LA ASIGNATURA TRONCAL “EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA”**

A. Canals Hernández; C.E. Domini; N.O. Grané Teruel; M.L. Martín Carratalá; J.C. Sánchez Melero; J.M. Santiago Pérez

*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología  
Universidad de Alicante*

### **RESUMEN**

La metodología empleada en la implementación de los créditos prácticos de las asignaturas de Química Analítica, de la titulación de licenciado en Ciencias Químicas, generalmente se concreta en experiencias de laboratorio elaboradas con guiones de prácticas, que permiten capacitar a los alumnos para realizar los experimentos analíticos descritos en los protocolos de análisis con el rigor necesario, así como para que se desenvuelvan con soltura en las operaciones básicas de laboratorio. En general, estas prácticas se abordan individualmente o por parejas, lo que facilita el control del aprendizaje pero no favorece que los alumnos experimenten las dificultades y ventajas del trabajo en equipo.

Por ello, el objetivo de este proyecto es utilizar la asignatura de “Experimentación en Química Analítica” de 4º curso para poner al alumno en una situación próxima a la que puede encontrar en el futuro durante el ejercicio de su labor profesional, enseñándole a desarrollar las estrategias necesarias para resolver los problemas con éxito. Con la metodología propuesta se pretende que, además de que adquieran estas habilidades, desarrollen otras de tipo transversal, muy demandadas actualmente por los empleadores y que deberán abordar los planes de estudio que surjan de la Convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior, que subraya especialmente la importancia del cambio metodológico.

## 1. INTRODUCCIÓN

Si se realiza un análisis de lo que enseñamos a nuestros alumnos en los créditos prácticos de las asignaturas de Química Analítica correspondientes a los cinco años en que se estructura la titulación de licenciado en Ciencias Químicas, se observa que con la metodología empleada, que generalmente consiste en la ejecución de experiencias de laboratorio elaboradas en un guión de prácticas que explica detalladamente el protocolo del análisis a realizar, los alumnos, al finalizar la licenciatura, deben ser capaces de realizar experimentos analíticos descritos en un protocolo, con todo el rigor necesario y desenvolverse con soltura en las operaciones básicas de laboratorio.

Por otro lado, las prácticas en general se abordan de modo individual o por parejas, con lo que se controla de manera eficaz el aprendizaje del alumno. Sin embargo, el alumno solo aprende a entenderse y a distribuirse el trabajo con un solo compañero, no experimentando las dificultades y ventajas del trabajo en equipo.

Todo esto es un paso esencial en la formación analítica de un químico, pero no debe quedar ahí, ya que efectivamente es necesario que conozca y sepa realizar bien las operaciones básicas, así como tener conocimiento de distintas técnicas instrumentales, de la necesidad de calibración de equipos y métodos, etc. Sin embargo, lo cierto es que cuando un químico sale al mercado laboral, ya sea una empresa o un laboratorio de análisis, no se espera que él sea el ejecutor último del análisis siguiendo un protocolo establecido, ese trabajo es el que seguramente tendrá que realizar una persona de otra categoría profesional (ciclos formativos de grado medio y superior) que probablemente estará bajo las órdenes del químico, el cual tendrá que ser capaz de:

- Abordar cualquier tipo de problemática.
- Evaluar los métodos de análisis que encuentre en la bibliografía.
- Adaptarlos al problema concreto que intenta solucionar, modificándolo si es necesario.
- Diseñar el protocolo de análisis más adecuado en función de varios parámetros como: disponibilidad de equipamiento, tiempo de análisis, coste, etc., que será el que después apliquen sus subordinados.
- Vigilar que los protocolos se ejecuten de forma correcta.
- Estar atento a que la calibración de equipos y métodos se lleve a cabo correctamente.
- Distribuir bien las tareas del laboratorio entre los distintos trabajadores.
- Establecer bien las funciones de cada uno, etc.
- Comentar con el equipo las dificultades encontradas en el funcionamiento general y establecer por consenso propuestas de mejora.
- Ofrecer al cliente la información de forma correcta, para lo cual se requiere el diseño de protocolos claros y adecuados para la realización de los informes.

A modo de síntesis, el químico debe ser capaz de gestionar el laboratorio de análisis y no solamente tener la capacidad para realizar unas buenas prácticas de laboratorio, por lo que si queremos formar a nuestros alumnos para que se encuentren mejor preparados para su inserción en el mundo laboral es necesario poner en práctica destrezas que se adquieren aplicando otro tipo de metodología, como la que se propone en este proyecto.

A lo largo de la historia reciente, las capacidades enumeradas en el párrafo anterior las han ido adquiriendo los químicos una vez egresados mediante el ejercicio diario de su labor profesional. Tradicionalmente tanto las empresas como los laboratorios eran pequeños y a veces el químico era un “todo terreno”, que hacía un poco de todo, y en sus ratos libres empezaba a poner en marcha un laboratorio, en el que inicialmente trabajaba totalmente solo.

En la actualidad, el mercado laboral ha cambiado sustancialmente. Los laboratorios y las empresas son más grandes, con varias personas que forman un equipo. Por tanto, el perfil del químico que se requiere hoy en día es más exigente, ya que se necesitan profesionales que resuelvan los problemas desde el principio y que sean capaces de trabajar con un grupo de personas.

Así lo afirman recientes estudios realizados por FEIQUE que analiza las demandas formativas de las empresas, así como Mitchell and Whewell en *The Chemistry Eurobachelor* (2004) donde revisan y modifican *The Tuning Project Chemistry* y el informe de AllChemE 2002.

### **1.1. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA**

En el curso 1994-1995, se introdujeron en el plan de estudios de la licenciatura de Química asignaturas totalmente experimentales, en concreto el área de Química Analítica participaba en dos asignaturas de este tipo: (i) “Introducción a la Experimentación Química y a las Técnicas Instrumentales”, en primer curso, con 15 créditos compartidos al 50% con el área de Química Física y (ii) “Experimentación Química”, en cuarto curso, con 10 créditos, compartida al 50% con el área de Química Inorgánica. En el curso 2000-2001 se implantó la última reforma del plan de estudios de la titulación de Química en la Universidad de Alicante publicada en el BOE 20/12/1999 y 13/06/2000. En ese momento se introdujeron cambios en las asignaturas totalmente experimentales de modo que se sustituyeron las asignaturas que dependían de más de un área por asignaturas de menos créditos pero dependientes de una única área de conocimiento. En el área de Química Analítica, las asignaturas totalmente experimentales que se introdujeron en dicho plan de estudios fueron: una en primer curso denominada “Introducción a la Experimentación Química y a las Técnicas Instrumentales en Química Analítica” con 7,5 créditos, y otra en cuarto curso denominada “Experimentación en Química Analítica” con 5 créditos.

La asignatura “Experimentación en Química Analítica” de 4º curso que es la que nos ocupa, tiene los siguientes descriptores: *Laboratorio integrado para la resolución de problemas analíticos y sintéticos concretos. Aplicación a estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.*

A lo largo de estos años se han ido proponiendo diversos contenidos, metodologías y sistemas de evaluar a los alumnos en esta asignatura experimental. Las distintas propuestas se basan en general en la realización de un número determinado de prácticas, la presentación de informes con los resultados obtenidos y en la realización de un examen sobre los conceptos teóricos manejados en las mismas. Las prácticas se han ido modificando con el tiempo, pero siempre basadas en un trabajo que realiza el alumno bajo un protocolo escrito que es suministrado por el profesor, o que el alumno debe buscar en una bibliografía restringida, es decir, el objetivo de las prácticas se centra en que el alumno experimente unos conceptos teóricos, adquiriera unas destrezas de trabajo en laboratorio y aprenda técnicas de análisis.

Estos son unos objetivos satisfactorios para las asignaturas de primer ciclo, pero, como ya se ha comentado en la introducción, el químico en su vida profesional tiene que afrontar situaciones que van más allá de saber aplicar correctamente un protocolo de análisis. En los dos últimos años se ha introducido en la asignatura Experimentación en Química Analítica de 4ª curso una modificación que consiste en que el alumno, además de continuar con la realización de algunas prácticas de laboratorio siguiendo un protocolo previamente establecido, se le plantea un problema real, con repercusión social o económica como es por ejemplo: ¿Cómo se puede datar una escultura de bronce a través del estudio de la composición metálica de su arena de fusión? Para resolver el problema el alumno debe buscar información y presentar un informe teórico sobre cómo afrontar el problema para conseguir responder a la pregunta planteada.

Sobre este trabajo adicional que se le viene pidiendo al alumno en los dos últimos años, en este último curso se ha realizado una encuesta al alumnado de la asignatura, mostrando los resultados un alto grado de aceptación de esta iniciativa por parte del alumno. En el Anexo I se muestra la encuesta planteada.

## **2. OBJETIVOS**

Para poder formar mejor a nuestros licenciados y abordar las carencias puestas de manifiesto, resulta necesario alentar de forma insistente a los alumnos para que realicen prácticas en empresa y de proponer que en los futuros planes se contemplen las mismas como algo obligatorio, al menos en algunas orientaciones de los estudios de postgrado.

Pero además, parece totalmente necesario incluir en el programa unas prácticas de laboratorio que hagan que el alumno se enfrente a problemas reales, inten-

tando desarrollar estrategias para la resolución de los mismos sin pautas o guiones preestablecidos y elaborados por los profesores.

Basándose en la experiencia de los últimos años e intentando que el alumno adquiriera una formación más integral desde el punto de vista profesional, nuestro grupo de trabajo propone realizar un estudio sobre la viabilidad de la sustitución de las prácticas tradicionales que actualmente se realizan en esta asignatura por otras en las que al alumno se le propone un proyecto que consiste en la respuesta a un problema real formulado en forma de pregunta. Cada proyecto será realizado tanto teóricamente como en la práctica por un equipo de alumnos tutorizados por un profesor.

La realización de este tipo de prácticas lleva consigo varias etapas, que en su conjunto conforman la metodología de la Química Analítica y que se denomina Proceso Analítico Total, que se pueden resumir en:

- Conocimiento del problema y de su repercusión social, económica, sanitaria, etc.
- Búsqueda de legislación al respecto.
- Modo de afrontar el análisis. Búsqueda y análisis de bibliografía.
- Toma de decisiones sobre el método a elegir en función de una serie de parámetros; como disponibilidad de equipamiento, tiempo, coste, etc.
- Poner a punto el material y la instrumentación necesaria para abordar el análisis.
- Calibración de equipos y métodos.
- Realización del análisis.
- Tratamiento estadístico de los datos.
- Elaboración y presentación del informe final, en el que se refleje el proceso seguido, las dificultades encontradas, así como una autoevaluación, justificando los puntos débiles y fuertes del trabajo realizado.

Para la realización de este tipo de trabajo se requiere que el alumno se encuentre en un curso avanzado para que el bagaje tanto de contenidos como de destrezas sea suficiente para poder enfrentarse al problema que se le plantea. Por otro lado, se necesita disponer de una asignatura; con suficientes créditos prácticos. La asignatura “Experimentación en Química Analítica” reúne ambos requisitos.

El programa de prácticas que se presenta tiene tres objetivos fundamentales:

- 1) Que el alumno aprenda a seguir con rigor las etapas características en la resolución de un problema analítico concreto.
- 2) Que el alumno conozca las bases generales de la gestión de laboratorios de análisis (calidad, prevención de riesgos laborales, riesgos medioambientales, etc.) en función de los requisitos especificados en estándares internacionales.

- 3) Que el estudiante conozca el papel del químico analítico actual, destacando el hecho de que sus tareas no tienen por qué restringirse a actividades dentro del laboratorio.

En definitiva, el objetivo es utilizar la asignatura de “Experimentación en Química Analítica” de 4º curso para poner al alumno en una situación próxima a la que se puede encontrar en el futuro durante el ejercicio de su labor profesional, enseñándole a desarrollar las estrategias necesarias para resolver los problemas con éxito.

Con la metodología que se propone en este proyecto se pretende que, además de que los alumnos adquieran las habilidades anteriormente expuestas, desarrollen otras de tipo transversal, muy demandadas actualmente por los empleadores y que necesariamente habremos de abordar en los futuros planes de estudio que surjan de la Convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior, que insiste fundamentalmente en el cambio de las metodologías de trabajo con los alumnos.

A continuación se presentan, a modo de ejemplo, una serie de aspectos transversales bien valorados por los empleadores, indicando la demanda de un determinado aspecto y la influencia de la metodología propuesta en las clases prácticas en la adquisición del mismo:

**Variables técnico-generales:**

DEMANDA	ADQUISICIÓN
Conocimiento de idiomas.	Se trabaja con bibliografía en inglés y otros idiomas.
Conocimientos en disciplinas complementarias.	Manejo de legislación. Realización de informes haciendo uso de herramientas informáticas, Excell, SPSS, etc. Diseño económico del coste del análisis.

**Variables actitudinales:**

DEMANDA	ADQUISICIÓN
Mente dispuesta al cambio.	Capacidad de iniciativa y de asumir riesgos y responsabilidades.
Capacidad de visión estratégica.	Esta capacidad está relacionada con el conocimiento de disciplinas complementarias a las propias de la titulación.
Comportamiento ante ambientes hostiles. Saber sacar las ventajas.	El trabajo en grupo implica, en algunos momentos, la producción de fricciones que se han de solucionar aprendiendo a llegar a acuerdos.

### VARIABLES PSICO-SOCIALES:

DEMANDA	ADQUISICIÓN
Capacidad de negociación.	El grupo ha de vender el producto al profesor encargado del grupo.
Capacidad para el trabajo en grupo o la gestión de grupos.	Se trata de que cada alumno valore más el que el proyecto en su conjunto alcance el éxito que el que su propio trabajo salga bien. Los miembros del grupo deben ser capaces de redefinir objetivos propios en beneficio del objetivo final.
Capacidad comunicativa.	El informe final supone un ejercicio de comunicación escrita de los resultados y del proceso seguido. La comunicación oral también se logra con el proyecto ya que se diseña una puesta en común exposición oral a los restantes grupos de los trabajos de los distintos grupos. La comunicación entre los integrantes de cada grupo también es un aspecto que se trabaja con la metodología que se propone.

### 3. MÉTODO Y PLAN DE TRABAJO

Para conseguir el objetivo propuesto por nuestro grupo de trabajo se ha seguido el siguiente plan de trabajo:

1. Búsqueda de información sobre experiencias de este tipo en universidades españolas y europeas.
2. Debate sobre la puesta en marcha del proyecto y establecimiento del método de trabajo con los alumnos.
3. Propuesta de temas interesantes desde el punto de vista social, económico, sanitario, etc.
4. Estudio de viabilidad de los temas que al final resulten elegidos por consenso.
5. Evaluación del coste en recursos humanos que lleva consigo la aplicación de esta metodología adaptada a un grupo de 40 alumnos con un total de 5 créditos por alumno, intentando encontrar los mecanismos adecuados para lograr una correcta atención del alumno minimizando los costes.
6. Estudio de adaptación de esta asignatura al marco de la Convergencia Europea de Educación Superior.
7. Utilización del campus virtual para la introducción de materiales.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN SOBRE EXPERIENCIAS DE ESTE TIPO EN UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS Y EUROPEAS

Se han encontrado algunos antecedentes interesantes sobre experiencias

docentes innovadoras (1-4). En cuanto a la búsqueda de experiencias similares a la que se propone en este proyecto en universidades españolas se ha seleccionado la experiencia realizada en el Departamento de Química Analítica de la Universidad de Granada. La forma de trabajo consistió en contactar con dicho Departamento y programar unas jornadas de trabajo en nuestro departamento lo cual nos ha permitido conocer de cerca el proyecto que ellos vienen realizando con los alumnos e intercambiar puntos de vista sobre la forma de plantear un problema real, la metodología a seguir, el material que se debe presentar al alumno, la información previa que se debe impartir a los alumnos en forma de seminarios y los criterios de evaluación de la asignatura.

#### **4.2. DEBATE SOBRE LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO Y ESTABLECIMIENTO DEL MÉTODO DE TRABAJO CON LOS ALUMNOS**

Este punto ha sido ampliamente debatido en el grupo de trabajo y se ha centrado en llegar a acuerdos en los siguientes aspectos:

##### **a) Puesta en marcha del sistema de prácticas que se propone en este proyecto con los alumnos:**

Se llegó a la conclusión de que resulta más acertado comenzar por un plan piloto de ensayo del proyecto durante el próximo curso. Para ello, se constituirá un solo grupo con 5 alumnos que se presten voluntariamente a realizar las prácticas de la asignatura Experimentación en Química Analítica de la forma que se propone en este proyecto. Con dicho fin, el departamento, en su organización docente, ha facilitado que uno de los profesores que impartirá dicha asignatura el próximo curso; se dedique, en sus horas de docencia de la misma, exclusivamente a tutelar al grupo de alumnos seleccionados para llevar a cabo la realización del proyecto, proporcionando profesorado de apoyo para la atención adecuada del resto de alumnos del curso.

##### **b) La composición de cada equipo de trabajo:**

Después de tener en cuenta diversas consideraciones, se llegó a la conclusión de que el número adecuado de alumnos por grupo puede ser de 5, elegidos por el profesorado. La elección en principio se ha pensado hacerla de modo aleatorio, teniendo en cuenta que en todos los grupos haya presencia de alumnos y alumnas e intentando que el equipo no esté constituido por un grupo de amigos, por varias razones:

- Cuando uno trabaja en una empresa debe aprender a dialogar y llegar a acuerdos con gente que no tiene por qué ser del grupo de amigos.
- En los grupos de amigos es más fácil que se pueda dar el caso de que unos trabajen y otros no, sin que esto llegue a ser detectado por el profesor.

##### **c) Distribución del tiempo disponible (5 créditos):**

Se estudia el reparto óptimo del tiempo disponible entre:

- Seminarios iniciales para proporcionar las pautas generales del trabajo.
- Tutorías a los diferentes grupos de trabajo.
- Trabajo preparatorio del alumno.
- Trabajo experimental en el laboratorio.
- Realización del informe.
- Evaluación.

Se realizó una encuesta sobre la temporalización de las diferentes tareas entre los componentes de esta red de docencia, obteniéndose el resultado que se muestra en la Tabla 1.

Para llevar a cabo la temporalización se han contabilizado un total de 62 horas de trabajo del alumno para la realización de todas las tareas indicadas en el plan de trabajo. Dentro de estas horas quedarían incluidas las 50 horas correspondientes a los 5 créditos de la asignatura más 12 horas de trabajo complementario del alumno.

Etapas del plan de trabajo	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
Realización de seminarios de presentación y explicativos	3h	2h	2h	3h	3h	3h
Obtención de información general y legislación (biblioteca, Internet, etc.)	6h	5h	5h	5h	6h	5h
Puesta a punto del sistema y de los métodos analíticos	6h	13h	10h	12h	5h	7h
Trabajo de laboratorio	24h	21h	27h	21h	28h	24h
Realización de la memoria final	6h	5h	4h	5h	6h	5h
Preparación de la presentación pública de resultados	3h	2h	2h	3h	4h	3h
Presentación y discusión pública de resultados	2h	3h	2h	2h	1h	2h
Evaluación	2h	2h	2h	2h	2h	3h
Tutorías	10h	9h	8h	9h	7h	9h
<b>Total</b>	<b>62h</b>	<b>62h</b>	<b>62h</b>	<b>62h</b>	<b>62h</b>	<b>62h</b>

**Tabla 1. Temporalización**

Como se puede observar en la tabla, existe bastante coincidencia en los tiempos asignados a cada tarea entre todos los componentes de la red. Las pequeñas discrepancias se deben a que cada uno de los componentes de la red ha considerado el tiempo dedicado a cada actividad en función del tema que cada uno de

ellos había aportado previa valoración de la viabilidad de ejecución dentro de esta asignatura.

Se propone, como término medio, repartir el tiempo de la siguiente forma:

- Seminarios iniciales de puesta en conocimiento del sistema de trabajo (2 horas):
  - Alcance del trabajo.
  - Fuentes de información.
  - Pautas para la presentación oral y escrita.
- Acción tutorial de seguimiento de cada grupo a medida que van avanzando en la preparación del proyecto de solución del problema planteado (9 horas).
- En la realización, exposición y puesta en común del informe final se emplean 10 horas.
- El tiempo dedicado a evaluación se estima en 2 horas.
- Restan 39 horas para realizar el estudio del problema, búsqueda de información, diseño y realización experimental y discusión de resultados.

**d) Contenido de los seminarios previos:**

Con el actual plan de estudios, es decir con la disponibilidad de tiempo para esta asignatura, solamente se pueden detraer 2 horas del computo total para dar a los alumnos las pautas a seguir en el desarrollo del trabajo. Sin embargo, en un futuro próximo y con la entrada en vigor de los nuevos planes de estudio derivados de la convergencia europea es posible que se disponga en último curso del Grado de una asignatura experimental de 5 créditos ECTS. Esto supone que si se dedica la mitad de dicha asignatura a una experiencia como la que se propone se dispondrá de más tiempo de trabajo del alumno (125 horas). Esto permitirá desarrollar seminarios en los que se complemente la formación del alumno en temas relacionados con el trabajo que se va a desarrollar en esta asignatura práctica. De la reunión previa mantenida con los miembros de la Universidad de Granada y de los componentes de la red se acordó que los temas fundamentales a impartir en este tipo de seminarios podrían ser los siguientes:

- Problema analítico: Gestión de la investigación.
- Gestión de la Calidad en los laboratorios analíticos.
- Análisis Químico y metrología.
- La calibración en el laboratorio analítico.
- Incertidumbre de los resultados en análisis químico.

**e) Tareas generales que se realizarán durante la resolución del problema:**

También han sido consensuadas y, aunque habrá que particularizar en cada caso, en rasgos generales se resumen en las siguientes:

- Planteamiento del problema analítico.

- Gestión de los equipos básicos auxiliares.
- Gestión de muestras para el análisis.
- Puesta a punto del proceso de medida química.
- Validación del proceso de medida química.
- Análisis de muestras reales.
- Realización del informe final.
- Puesta en común.

**f) Información que debe tener en cuenta el profesor para proponer un proyecto:**

- Requisitos relativos al planteamiento del problema:
  1. Que el planteamiento tenga forma de pregunta genérica que los alumnos han de contestar cuando el problema esté resuelto.
  2. Sería deseable que el problema esté conectado con aspectos de interés actual para los alumnos con implicaciones de tipo social, económico, salud, etc.
  3. El trabajo analítico debe ser la herramienta para la resolución del problema.
  4. El planteamiento puede ser de temática muy variada como mejorar un proceso ya establecido, comparar procesos de análisis, relacionar datos, etc.
- Requisitos relativos a la resolución del problema:
  1. Se debe planificar la resolución para que pueda realizarse en el tiempo disponible.
  2. Debe diseñarse una estrategia de resolución que haga hincapié en alguna de las etapas fundamentales del proceso analítico.
  3. Deben primar los esfuerzos dirigidos a organizar, planificar y gestionar sobre la tentación de reducir etapas previas en aras de realizar análisis de más analitos o muestras.
  4. Siempre que sea posible se debe aplicar métodos estandarizados de análisis e incluir una etapa de validación de la metodología.
  5. Intentar que no haya solapamiento en el uso de técnicas instrumentales.

**g) Metodología a aplicar en la dirección de cada proyecto:**

1. Los seminarios previos se impartirán conjuntamente a todos los alumnos.
2. Cada profesor tutelaré la labor de los grupos que tenga asignados.
3. El profesor dará la información que previamente se haya estimado oportuna para que el grupo comience la investigación sobre el tema propuesto.
4. Cada profesor establecerá un plan de trabajo que incluya el calendario de prácticas en el laboratorio, tutorías, etc., con cada grupo.

5. La exposición oral de los trabajos se llevará a cabo con la asistencia del resto de grupos de trabajo.
6. Cada miembro del grupo expondrá una parte del trabajo realizado con un tiempo máximo de 20 minutos, restando 20 minutos para la puesta en común.

#### **h) Sistema de evaluación:**

Se acuerda valorar:

1. El informe presentado por el grupo de alumnos con un 40% de la nota. Se debatió la conveniencia o no de exigir un informe individual, pero nos pareció que si el trabajo es de un equipo, el informe también debe ser responsabilidad del equipo y, por tanto, en este aspecto la nota sería la misma para todos los componentes de cada grupo de trabajo.
2. La exposición oral de cada uno de los miembros con un 20%.
3. La apreciación del profesor sobre la actuación de cada uno de ellos en el periodo de prácticas, con un 15%.
4. Nota obtenida en una prueba escrita sobre los contenidos impartidos en los seminarios previos, con un 25%.

### **4.3. PROPUESTA DE TEMAS INTERESANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL, ECONÓMICO, SANITARIO, ETC.**

Cada uno de los miembros de la red de docencia ha proporcionado temas de trabajo que han sido evaluados por el grupo de acuerdo a los objetivos propuestos y a la viabilidad de los mismos.

Los temas seleccionados han sido los siguientes:

- Evaluación del contenido proteico de la leche.
- Control analítico de un microsistema acuático.
- Control de la generación de biogás por microorganismos.
- Evaluación del deterioro de un aceite provocado por frituras sucesivas.
- Evaluación de la calidad de diferentes marcas de zumos de naranja convencionales reconstituidos a partir concentrados.
- Datación de un bronce a partir de la composición metálica de su arena de fusión.

En el Anexo II se presenta una descripción más detallada de cada uno de los temas propuestos.

### **4.4. ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LOS TEMAS QUE AL FINAL RESULTEN ELEGIDOS POR CONSENSO**

Como se ha indicado en el punto anterior, todos los temas indicados en esta memoria se han seleccionado de entre un conjunto de temas propuestos, después de ser evaluada su viabilidad.

#### **4.5. EVALUACIÓN DEL COSTE EN RECURSOS HUMANOS QUE LLEVA CONSIGO LA APLICACIÓN DE ESTA METODOLOGÍA**

Si planteamos esta actividad dirigida a un grupo de 40 alumnos con un total de 5 créditos por alumno, intentando encontrar los mecanismos para la atención correcta, sería necesaria la participación de 4 profesores. De esta forma, cada profesor se dedicaría al seguimiento de dos grupos con un total de 10 alumnos. En unas prácticas convencionales, según el documento de plantilla de la Universidad de Alicante, para 40 alumnos existe una dotación de 2 profesores.

#### **4.6. EVALUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES NECESARIOS**

En realidad los medios materiales son específicos para cada trabajo. En el Anexo II se presenta, a modo de ejemplo, la valoración de material y medios necesarios para la realización del tema que ha sido elegido para iniciar la fase piloto. Dicho tema es el número 5 titulado “Evaluación de la calidad de diferentes marcas de zumos de naranja convencionales reconstituidos a partir concentrados”

#### **4.7. ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE ESTA ASIGNATURA AL MARCO DE LA CONVERGENCIA EUROPEA DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

El proyecto que se plantea pretende ponerse en práctica dentro de la asignatura troncal de cuarto curso de la licenciatura de Química “Experimentación en Química Analítica”. La asignatura dispone de 5 créditos prácticos.

Es la única asignatura, en un curso avanzado, que dispone de suficientes créditos como para abordar esta metodología.

Qué duda cabe que esta experiencia sería todavía más adecuada para quinto curso y pudiendo dedicarle más créditos, pero estamos condicionados por el actual plan de estudios que, por otra parte, ya no vale la pena modificar debido a la pronta implantación de los nuevos planes de estudio que surgirán de la Convergencia con Europa. La licenciatura de Química de la Universidad de Alicante está involucrada en los planes piloto de la ANECA y en este momento se ha presentado ya al Ministerio el libro blanco de la titulación, elaborado por representantes de las titulaciones de Química de la mayoría de las universidades españolas para su evaluación y en caso de ser evaluado positivamente, comenzar su andadura en los próximos cursos.

Sin embargo, creemos que la experiencia que proponemos, aunque se haya centrado en la asignatura actual de “Experimentación en Química Analítica”, podrá tener también aplicación en una asignatura experimental de 5 créditos ECTS que se propone en el libro blanco que se ha remitido al Ministerio para su evaluación.

#### **4.8. UTILIZACIÓN DEL CAMPUS VIRTUAL PARA LA INTRODUCCIÓN DE MATERIALES**

Se ha valorado positivamente la introducción del material necesario para los alumnos en el campus virtual dentro de la ficha de la asignatura, pero esto se rea-

lizará en el momento en que se aplique esta metodología de forma generalizada a todo el alumnado de la asignatura.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- DRAPER, A. J. (2004) “Integrating project-based service-learning into an advanced environmental chemistry course”, *Journal Chemistry Education*, 81(2), 221.
- JUHL, L.; YEARSLEY, K. y SILVA, A. J. (1997) “Interdisciplinary project-based learning through and environmental water quality study”, *Journal Chemistry Education*, 74(12), 1431.
- O’HARA, P. B.; SANBORN, J. A. y HOWARD, M. (1999) “Pesticides in drinking water: Project-based learning within the introductory chemistry curriculum”, *Journal Chemistry Education*, 76 (12), 1673.
- WANG YUSHI (2003) “Using problem – based learning in teaching Analytical Chemistry”, *The China papers*, july, 28 – 33.

## ANEXO I

### CUESTIONARIO EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA

1. Me resultó sencillo identificar los objetivos analíticos a conseguir.
2. El curso ha desarrollado mi habilidad para resolver problemas analíticos.
3. El profesor me motivó para alcanzar los objetivos analíticos.
4. El trabajo a realizar para alcanzar los objetivos fue excesivo.
5. El curso ha mejorado mis destrezas analíticas.
6. Tuve siempre una idea clara de dónde tenía que ir y qué se esperaba de mí.
7. El profesor dedicó suficiente tiempo a comentar el trabajo a realizar.
8. Para alcanzar los objetivos sólo era necesario tener buena memoria.
9. El curso me ha ayudado a desarrollar habilidades para trabajar en equipo.
10. Como resultado del curso, sería capaz de abordar problemas analíticos poco definidos.
11. El curso ha mejorado mi capacidad para escribir protocolos de análisis.
12. El profesor se interesó más en lo que había memorizado que en lo que había comprendido.
13. Me resultó difícil descubrir lo que se esperaba de mí en este curso.
14. Tuve suficiente tiempo para comprender lo que debía de aprender.
15. El profesor hizo suficiente esfuerzo para comprender mis dificultades en el trabajo a realizar.
16. Los métodos de evaluación empleados me exigieron un conocimiento en profundidad de las técnicas analíticas.
17. El profesor me suministró suficiente retroalimentación que ayudara a mi progreso.
18. El profesor me explicó con claridad las ideas a aprender.
19. El profesor orientó mi atención hacia los hechos analíticos.
20. El profesor me presentó los problemas analíticos de forma interesante.
21. Me sentí muy estresado ante la carga de estudio a realizar para resolver los problemas analíticos.
22. El curso me ayudó a desarrollar la habilidad de planificar el trabajo.
23. El volumen de trabajo requerido fue suficiente para poder alcanzar los objetivos del curso.
24. El profesor dejó claro desde el principio lo que esperaba que los estudiantes alcanzasen en el curso.
25. En general estoy satisfecho con la calidad del curso.

Señala por favor los aspectos del curso que te parecieron más interesante

Señala por favor los aspectos del curso que consideras a mejorar.

## ANEXO II

### **TEMA 1: EVALUACIÓN DEL CONTENIDO PROTEICO EN LA LECHE FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA**

¿Todas las leches convencionales tienen un contenido de proteínas equivalente?  
¿Influye el método de determinación en el valor de contenido de proteínas obtenido?

#### **Objetivo**

Se trata de evaluar el contenido proteico en muestras de leche utilizan un método químico como es el “Método de Kjeldahl” y alguno de los métodos fotométricos basados en la medida de cromóforos resultantes de reacciones químicas de las proteínas, como pueden ser los métodos de Lowry, de Biuret o de Bradford, y que los alumnos realicen un estudio comparativo de los resultados obtenidos.

### **TEMA 2: CONTROL ANALÍTICO DE UN MICROECOSISTEMA ACUÁTICO FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA**

¿Qué parámetros químicos pueden incidir sobre un ecosistema acuático?  
¿Cuáles de ellos presentan mayor relevancia?.

#### **Objetivo**

El objetivo del presente trabajo consiste en realizar periódicamente durante un período amplio de tiempo ensayos para controlar un microsistema acuático con métodos e instrumentación fácilmente accesible en un laboratorio docente (pH-metros, conductímetros, espectrofotómetros moleculares o atómicos, cromatógrafos de gases, etc.)

### **TEMA 3: CONTROL DE LA GENERACIÓN DE BIOGÁS POR MICRO- ORGANISMOS FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA**

¿Se puede utilizar residuos como fuente de energía renovable?  
¿Qué tipo de energía se produce?  
¿Es interesante realizar un seguimiento del pH?  
¿Por qué pasar de un medio aerobio a anaerobio?

#### **Objetivo**

Nuestro propósito en el laboratorio es construir un biodigestor (pequeño) para comprobar la producción de biogás por la acción de microorganismos anaerobios (bacterias metanógenas) que están presentes en los desechos orgánicos.

### **TEMA 4: EVALUACIÓN DEL DETERIORO DE UN ACEITE PROVO- CADO POR FRITURAS SUCEсивAS FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA**

¿Es peligroso para la salud la utilización de los aceites de cocina varias veces para freír alimentos?

¿Se puede decir que el aceite de oliva es más apropiado para freír reiteradas veces que otras grasas?

### **Objetivo**

Se propone un tema de tipo toxicológico, donde se pretende:

Conocer el alcance del problema.

- ¿Qué le ocurre a un aceite al calentarlo a determinadas temperaturas?
- ¿Cómo influyen distintas variables en el proceso?
- ¿Se producen compuestos perjudiciales para la salud?
- ¿En qué medida afectan a la salud?
- ¿Cuáles son los niveles permitidos? Legislaciones.

## **TEMA 5: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE DIFERENTES MAR-CAS COMERCIALES DE ZUMOS DE NARANJA RECONS-TITUIDOS A PARTIR DE CONCENTRADOS**

### **FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA:**

¿Existe diferencia en la calidad de zumos de naranja comerciales?

### **Introducción**

El aporte energético de un vaso de zumo de naranja (100 mL) se sitúa alrededor de 50 calorías, lo que constituye una cualidad muy apreciada hoy en día dado su condición de alimento de bajo contenido energético. De hecho su único nutriente significativo son los hidratos de carbono (10% del producto), mientras que el contenido de proteínas y grasas no alcanza el 1%. Otro aspecto que se valora por el consumidor es el contenido en vitamina C (45-60 mg por cada 100 mL en zumo recién exprimido), pero debido al proceso de fabricación y a su prolongado almacenamiento puede producirse una pérdida que los fabricantes compensan con la adición de ácido ascórbico (E-300) lo que los hace más atractivos para el consumidor. Estos zumos también contienen ácido fólico, niacina (vitamina B3) y sales minerales como fósforo, magnesio y potasio.

La normativa vigente que se aplica a los zumos de naranja es poco estricta desde el punto de vista de la calidad. Para evaluar la calidad de los mismos, en este trabajo, nos ceñiremos a la determinación de parámetros que están contemplados como tales en la guía de recomendaciones de la AIJN (Asociación Industrial de Zumos y Néctares), asumida por los fabricantes como un código de buenas prácticas de elaboración.

### **Objetivo**

El objetivo del trabajo consiste en una primera etapa en la propuesta y discusión de diferentes metodologías experimentales encontradas en la bibliografía que posibiliten la obtención de los valores de pH, acidez total, contenido de azúcares, índice de formol y contenido de potasio en zumos de naranja.

En una segunda etapa se llevará a cabo la determinación experimental de los parámetros anteriormente mencionados en diferentes marcas comerciales de este tipo de zumos envasados que no requieren refrigeración mientras no se han abierto.

Por último, se realizará una evaluación de los resultados obtenidos para las diferentes marcas comerciales desde el punto de vista de las posibles relaciones existentes entre éstos y las prácticas irregulares cometidas más frecuentemente por los fabricantes.

### **Plan de trabajo y temporalización**

#### ***Profesor y alumnos***

- |   |      |
|---|------|
| Seminario inicial de presentación del tema.                       | 3 h. |
| – Presentación del tema de trabajo.                               |      |
| – Orientaciones para la realización de la búsqueda bibliográfica. |      |
| – Distribución de alumnos en grupos de trabajo.                   |      |

#### ***Alumnos***

- |   |      |
|---|------|
| Realización de la búsqueda bibliográfica.                                       | 6 h. |
| Elaboración del plan de trabajo detallado: Materiales, reactivos, métodos, etc. | 5 h. |

#### ***Profesor y alumnos***

- |   |      |
|---|------|
| Tutoría de revisión del plan de trabajo propuesto.  | 3 h. |
| – Revisión del plan de trabajo propuesto.   |      |
| – Adecuación y disponibilidad en el laboratorio del material, reactivos e instrumental requerido. |      |

#### ***Profesor y alumnos***

- |  |       |
|--|-------|
| Realización del trabajo en el laboratorio supervisado por el profesor. | 28 h. |
| – Preparación del material.  |       |
| – Preparación de reactivos.  |       |
| – Calibración de equipos instrumentales.                               |       |
| – Realización de determinaciones.                                      |       |

#### ***Alumnos***

- |  |      |
|--|------|
| Elaboración de la memoria del trabajo realizado. | 6 h. |
|--|------|

#### ***Profesor y alumnos***

- |   |      |
|---|------|
| Tutoría de revisión de la memoria presentada. | 3 h. |
|---|------|

#### ***Alumnos***

- |  |      |
|--|------|
| Elaboración de la presentación oral de la memoria. | 4 h. |
|--|------|

#### ***Profesor y alumnos***

- |  |      |
|--|------|
| Tutoría de revisión de la presentación oral. | 1 h. |
| Presentación oral de la memoria.             | 1 h. |

### **Desarrollo del trabajo**

- Determinación de pH.
- Determinación de la acidez total.
- Determinación de azúcares.
- Determinación del índice de formol.
- Determinación de potasio.

### **Evaluación de medios materiales**

#### pH

- pH-metro
- Electrodos para medida de pH.
- Pipeta aforada

#### Reactivos

- Disolución tampón pH 7; disolver 3.522 g de dihidrógeno fosfato de potasio ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ); 14.020 g de monohidrógeno fosfato disódico dodecahidrato ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) y llevar a un litro con agua destilada.
- Disolución tampón de pH 4; disolver 10.211 g de ftalato ácido de potasio ( $\text{KHC}_6\text{H}_4\text{O}_4$ ) (secado una hora a  $105^\circ\text{C}$ ) en un litro de agua destilada a  $20^\circ\text{C}$ .

#### Acidez total

#### Material y aparatos

- pH-metro.
- Electrodos para medida de pH.
- Agitador magnético.
- Material de vidrio de uso normal en laboratorio.

#### Reactivos

Disolución de hidróxido de sodio 0.1 M.

#### Azúcares

#### Material y aparatos

- Material necesario para volumetrías.
- Baño de agua.
- Erlenmeyer de 300 ml con refrigerante de reflujo.

#### Reactivos

- Disolución de ácido sulfúrico del 25% (3 M).
- Disolución de ácido clorhídrico del 32%,  $d = 1.16 \text{ g/ml}$ .
- Disolución de hidróxido de potasio del 30%.
- Disolución de hidróxido de potasio del 0.5%.
- Disolución de yoduro de potasio: disolver 30 g de KI en 100 ml de agua destilada.
- Disolución de almidón: disolver 1 g de almidón en 100 ml de agua destilada.
- Disolución de Carrez I: disolver 150 g de hexacianoferrato (II) de potasio trihidrato [ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ] en un litro de agua.

- Disolución Carrez II: disolver 300 g de sulfato de zinc heptahidrato ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) en un litro de agua.
- Disolución de Luff-Schoorl: disolver 50 g de ácido cítrico ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) en 500 ml de agua y 143.7 g de carbonato de sodio anhidro en 350 ml de agua tibia. Cuando se haya enfriado, mezclar con cuidado ambas soluciones. Disolver 25 g de sulfato de cobre (II) pentahidrato ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) en 100 ml de agua. Añadir a la solución anterior y enrasar con agua hasta un litro.
- Disolución de tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 0.1 M (24.8 g/l).
- Disolución de fenoltaleína: disolver 0.1 g de fenoltaleína en 100 ml de etanol.

### Índice de formol

Material y aparatos

- pH-metro.
- Electrodo de medida de pH.
- Material de uso normal en laboratorio.

Reactivos

- Disolución de hidróxido de sodio 0.1 M.
- Agua oxigenada al 30%.
- Disolución del formaldehído. Llevar el formaldehído, del 35%, como mínimo, a pH 8.1 mediante la disolución de hidróxido de sodio 0.1 M, utilizando el pH-metro. Comprobar cada hora.

### Potasio

Material y aparatos

- Espectrofotómetro de absorción atómica o fotómetro de llama.
- Material de uso normal en laboratorio.

Reactivos

- Disolución de potasio de 1.000 mg/l: disolver 1.907 gramos de cloruro de potasio (KCl) en un litro de agua destilada.
- Disolución de cloruro de litio: disolver 37.3 gramos de cloruro de litio (LiCl) en 100 mililitros de agua destilada.
- Disoluciones de potasio de 0, 1, 2, 3, 5, 7 mg/l, preparadas a partir de la solución de potasio 1.000 mg/l, previa adición de la cantidad necesaria de cloruro de litio, para que el litio se encuentre en una proporción de aproximadamente 2.000 mg/l.

## **TEMA 6: DATACIÓN DE UN BRONCE A PARTIR DE LA COMPOSICIÓN METÁLICA DE SU ARENA DE FUSIÓN**

### **FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA:**

La Victoria Alada de Brescia, ¿es la Afrodita del Acrocorinto?

La Victoria Alada de Brescia, considerada un bronce romano del siglo I de nuestra era, es quizá la Afrodita del Acrocorinto descrita por Apolonio de Rodas

en uno de sus poemas sobre los Argonautas escrito el año 240 a. C. ya que su gesto coincide con el de algunas monedas corintias de la época que muestran a la diosa mirándose en un escudo que le sirve de espejo.

Basándose en el contenido en **metales característicos de la tierra de fusión del bronce**, diseñese un método que permita aceptar o descartar dicha hipótesis.

### **Objetivo**

La datación de un bronce basándose en la composición metálica de la arena de fusión utilizando métodos espectroscópicos UV representativos.



## 5.2. EL PORTAFOLIO DISCENTE COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO

A. Bia Platas<sup>1</sup>; M. Carrasco Andrino<sup>2</sup>; M. Jiménez Delgado<sup>3</sup>;  
A. Montes Fernández<sup>4</sup>; M. Moreno Seco<sup>5</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos*

*<sup>2</sup>Departamento de Derecho Internacional Público*

*<sup>3</sup>Departamento de Sociología I y Teoría de la Educación*

*<sup>4</sup>Departamento de Filologías Integradas*

*<sup>5</sup>Departamento de Humanidades Contemporáneas*

*Universidad de Alicante*

### RESUMEN

El portfolio discente es una carpeta de trabajos, que permite que el aprendizaje del alumnado se produzca de manera continuada y guiada por el docente. Con esta herramienta se desarrollan las habilidades deductivas y analíticas que permanecen ocultas en aprendizajes tradicionales. En el trabajo se expone la aplicación del portfolio discente a distintas disciplinas, con buenos resultados, lo cual demuestra que es una metodología adecuada al sistema universitario que el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior está demandando.

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos de la nueva metodología impulsada por la UE es el mayor desarrollo del aprendizaje autónomo. Constituye un reto para el profesorado universitario cambiar su tradicional papel de transmisor de conocimientos y adaptar sus métodos de enseñanza al Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Con este fin, el portfolio discente se presenta como un instrumento para suscitar la curiosidad científica, el rigor académico y la reflexión crítica.

El portfolio discente es una carpeta de trabajos, “el resultado del esfuerzo del alumno para pasar del proceso al producto, es el paradigma tangible de su aprendizaje autónomo, dispuesto para ser evaluado” (Rico Vercher y Rico Pérez, 2004, p. 25). La clase magistral deja de ser el eje fundamental del aprendizaje, para convertirse en el punto de partida del trabajo del alumnado. El portfolio recopila los distintos trabajos del alumno/a diseñados para adquirir las competencias que como objetivo se marca el docente en su disciplina. El aprendizaje del estudiante se produce de manera continuada y guiada por el profesor/a, dando contenido de esta manera a las tutorías.

## 2. MÉTODO

### 2.1. PROCEDIMIENTO

El portfolio discente se ha aplicado a cinco asignaturas diferentes -de cinco titulaciones distintas-, lo cual ha supuesto que, con frecuencia, la plasmación concreta del portfolio sea diversa, aunque se hayan compartido el debate previo y los fundamentos teóricos. La adscripción del alumnado a esta metodología fue voluntaria.

Las asignaturas implicadas son las siguientes:

1. **Historia Contemporánea Universal II** es una troncal de la Licenciatura de Historia y se imparte en 2º curso.
2. **Derecho penal I** es una asignatura troncal de 2º curso de la Licenciatura de Derecho.
3. **Lengua C IV Alemán**, correspondiente a la Licenciatura de Traducción e Interpretación, plan de estudios 2000. Es una asignatura troncal del cuarto curso.
4. **Teorías e Instituciones Contemporáneas de la Educación**, troncal, de los estudios universitarios orientados a la formación inicial de los maestros y maestras de educación primaria.
5. **Programación concurrente**, asignatura optativa ofertada a alumnos/as de diferentes niveles de varias carreras (licenciatura en Ingeniería Superior Informática, diplomaturas de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y de Informática de Sistemas, etc.).

### 2.2. DISEÑO

El carácter experimental de esta nueva metodología ha hecho que en las cua-

tro primeras asignaturas, dado que son troncales, se haya aplicando a una sola unidad didáctica o una pequeña parte del programa. El esfuerzo desarrollado por los estudiantes se calificó, para incentivar su participación en la experiencia. En cambio, en la asignatura “Programación concurrente”, las actividades propuestas se implementaron en todo el programa, puesto que tenía carácter optativo.

Las propuestas intentaron abarcar una amplia variedad de actividades, con el fin de contribuir al desarrollo de destrezas y actitudes que contribuyeran al aprendizaje autónomo, fundamentalmente las siguientes:

- búsqueda autónoma de información (bibliografía)
- uso de herramientas informáticas (búsqueda de webs, elaboración de una presentación en Power Point)
- capacidad de síntesis (seleccionar y estructurar las ideas fundamentales)
- expresión oral y escrita (exposiciones en clase, redacción de informes y ensayos)
- propuesta de hipótesis de trabajo
- reflexión crítica sobre el presente
- aplicación de conocimientos a casos prácticos.

El cronograma de trabajo se ajustó a una serie de fases adoptadas por todos los profesores/as.

1) En primer lugar, se repartió a los estudiantes la propuesta de actividades del portfolio y se explicó el fundamento de las mismas: el desarrollo del trabajo autónomo por parte de los alumnos/as, como experiencia piloto de la metodología que se va a implantar en las universidades españolas con la aplicación de los acuerdos de Bolonia y la convergencia europea. Se concedió un plazo a los estudiantes para que manifestaran su interés en la realización del portfolio, indicándoles que asumían un compromiso. La propuesta de actividades a los alumnos/as contiene una relación generosa y abierta de temas relacionados que profundizan en cuestiones planteadas en clase de forma más superficial. Asimismo se plantean posibles opciones metodológicas. El portfolio deja abierta la posibilidad de que sean los mismos estudiantes los que sugieran otros temas relacionados y/o metodologías alternativas para profundizar en el estudio de la unidad didáctica en cuestión.

2) Se realizó en segundo lugar una o varias sesiones teóricas sobre los ejes conceptuales básicos de la unidad didáctica y sobre el debate teórico en torno a la misma, exponiendo algunos datos, hechos, causas y consecuencias en relación con la unidad didáctica presentada y reclamando a los alumnos/as la exposición oral o escrita de sus conocimientos previos e interrogantes. Los alumnos/as contaban además con una bibliografía básica, que formaba parte del programa de la asignatura. En algún caso se introdujo el portfolio después de esta introducción teórica.

3) En tercer término, se hizo un seguimiento del trabajo de los estudiantes en las tutorías. Cuando los alumnos/as estaban más motivados o el trabajo elegido

requería un especial asesoramiento, la tutorización fue adecuada y los estudiantes fueron con regularidad a las tutorías para exponer sus resultados y los problemas que iban encontrando en el transcurso de su trabajo.

El grupo o el estudiante tenía que presentar en una primera tutoría la idea inicial de cómo enfocar el aspecto cultural que querían tratar. El docente aconsejaba cómo y dónde encontrar el material. En otras tutorías se exponía el material encontrado, y se discutía qué actividades se podían desarrollar y cómo enfocarlas para su presentación didáctica. Las reuniones periódicas con alumnos/as que trabajan un mismo tema o similares o individuales, para el seguimiento y valoración del trabajo.

En algún caso, la existencia de un sitio Web de la asignatura con profusa información sobre la materia, y la posibilidad ampliamente utilizada por los alumnos/as del uso del correo electrónico o del Campus Virtual para hacer consultas al profesor/a también han sido factores determinantes en la reducción de la necesidad de consultas en horas de tutoría.

Para próximas implementaciones de este sistema de aprendizaje se considera más adecuado fijar un número mínimo obligatorio de tutorías, así como una fecha inicial para la entrega del primer borrador. Esto permite una programación más realista al alumno/a que todavía no ha desarrollado la suficiente autorresponsabilidad para realizar un trabajo continuado, de manera que en algunos casos y debido a la imposibilidad de evaluar el resultado del trabajo optativo antes de su presentación en clase, se ha optado por asignar un compañero-tutor que había sido guiado previamente por el profesor/a en el mismo tipo de trabajo.

4) En cuarto y último lugar, en algunas ocasiones los estudiantes presentaron al resto del grupo el resultado de su actividad, para transmitir el interés que habían experimentado al realizar sus trabajos. La metodología propuesta por el portfolio ha cambiado el rol entre alumno/a y profesor/a. El estudiante se responsabiliza de presentar la temática de tal manera que los compañeros puedan aprender lo máximo posible. Por lo tanto, la presentación no va dirigida al docente para que la evalúe, sino que el estudiante será evaluado por sus propios compañeros que mostrarán si han entendido la temática explicada o ha sido demasiado complicado por ofrecer información muy detallada o un discurso que no está adaptado al nivel de los compañeros.

En algún caso, se ha distinguido entre actividades obligatorias y voluntarias:

- Por un lado, se ha buscado sistematizar las objetivos y actividades habitualmente tenidos en cuenta en la docencia y evaluación tradicionales. A este grupo pertenecen las actividades que hemos llamado obligatorias. La metodología aplicada en el aula ha variado sustancialmente. En efecto, el alumno/a ha trabajado previamente la materia, desarrollándose en el aula un tratamiento problematizado de las cuestiones estudiadas y no una exposición lineal de los distintos contenidos por parte del profesor/a, como viene siendo habitual.

- Por otro lado, la introducción de una nueva metodología docente se ha plasmado sobre todo en las actividades optativas, de carácter más creativo para el alumnado. En todas ellas se persigue que el alumno/a aprenda a buscar información en distintos ámbitos, a tratar y sistematizar esa información y finalmente a comunicarla oralmente y por escrito. Es aquí donde las tutorías han tenido un papel muy relevante. Los alumnos/as han acudido regularmente a ellas cuando necesitaban orientación. Algunos de ellos incluso han entregado un primer borrador del trabajo para ser corregido y modificado hasta su entrega definitiva. Esto les ha enseñado una manera de trabajar diferente, y les ha permitido comprobar cuáles son sus carencias.

En otros casos, se les propuso trabajar en grupo. Los aspectos que había tratado cada estudiante tenían que estar en consonancia con el grupo. Los estudiantes han tenido que aprender a coordinarse como equipo. Esto les ha llevado a responsabilizarse a cumplir con las tareas y los plazos que establecía el equipo.

En suma, a los estudiantes se les presentó a comienzos de cada curso las siguientes proposiciones, en las que se intentó ofertar una amplia gama de actividades, con una puntuación ajustada al tiempo que se preveía que los estudiantes dedicarían a la misma, para que escogieran las actividades que a su juicio podrían servirles para profundizar en la(s) unidad(es) didáctica(s):

## **HISTORIA CONTEMPORÁNEA UNIVERSAL II APRENDIZAJE AUTÓNOMO: LOS FASCISMOS**

CURSO 2003-2004

<b>TRABAJO</b>	<b>Punt. Máx.</b>	<b>Nº</b>
1. Mapa conceptual sobre algún aspecto del tema	0,25 cada uno	Máx. 2 mapas
2. Lectura y comentario de textos históricos	0,25 cada uno	Máx. 2 textos
3. Diccionario de términos	0,5	Mín. 10- máx. 20 Términos
4. Antología de textos históricos	0,5	Mín. 8 – máx. 15 textos
5. Búsqueda bibliográfica sobre un aspecto del tema	1	Mín. 15 - Máx 20 títulos
6. Elaboración de pruebas objetivas	1	Mín. 10- máx. 20 preguntas
7. Análisis de “Vencedores o vencidos”	1	Máx. 5 págs.
8. Análisis de <i>Si esto es un hombre</i> , de Primo Levi	1	Máx. 5 págs.
9. Valoración de las principales interpretaciones del fascismo (a partir de la lectura de Stanley Payne: <i>Historia del fascismo</i> , Planeta, Barcelona, 1995).	1	Máx. 5 Páginas
10. Organizar un debate a partir de una película	1	
11. Trabajo de hemeroteca sobre movimientos neonazis	1	Máx. 8 págs.
12. Exponer en clase un aspecto del tema	1	
13. Localizar webs y darles un uso didáctico	1	Mín. 5 webs
14. Elaborar una presentación en Power Point sobre un aspecto del tema	1	Mínimo 10 Diapositivas
15. Comparar el alcance de la represión bajo las dictaduras fascistas	1	Máx. 8 págs.
16. Reseña crítica de un libro	1	Máx. 5 págs.
17. Antología de textos de historiadores	2	Mín. 8-máx. 15 Textos
18. Listado bibliográfico comentado sobre un aspecto del tema	2	Mín. 5-máx. 10 Libros
19. Trabajo con prensa de la época sobre la recepción del fascismo italiano en España	2	Mín. 10- máx. 15 páginas
20. Redactar un pequeño ensayo sobre la literatura y el fascismo	2	Mín. 10- máx. 15 páginas
21. Redactar un pequeño ensayo sobre el cine y el fascismo	2	Mín. 10- máx. 15 páginas
22. Redactar un pequeño ensayo sobre el arte y el fascismo	2	Mín. 10- máx. 15 páginas
23. Redactar un pequeño ensayo sobre la música y el fascismo	2	Mín. 10- máx. 15 páginas

Puntuación final máxima: 2 puntos

Fecha máxima de entrega: 15 de diciembre de 2003

La realización satisfactoria de estas actividades (si se obtiene una puntuación final mínima de 1 punto) significa la exención de la obligación de examinarse de este tema.

Se admiten propuestas razonadas de nuevas actividades.

### **DERECHO PENAL I**

1.- Actividades obligatorias (50% de la nota)

- Asistencia a clase (se requiere un mínimo de 80%)
- Prueba objetiva (test o preguntas cortas)
- Elaboración de 15 preguntas test
- Elaboración de esquemas previos de la materia
- Resolución de dos casos prácticos

2.- Actividades optativas: elegir una de las cinco propuestas (50% de la nota)

- Búsqueda de bibliografía, selección y lectura de una monografía o artículo y síntesis de las ideas principales.
- Análisis jurisprudencial sobre un tema
- Informe sobre tres casos vistos en un juicio (Juzgados de lo penal o Audiencia) y elaboración de un catálogo de términos.
- Elaborar un dossier sobre noticias relevantes habidas durante un mes en tres periódicos relevantes y presentación en forma de cartel.
- Realización de una encuesta sobre una cuestión controvertida del programa, valoración de los resultados y propuestas de solución.

Afectará a los temas 16,17 y 18, y su superación representará como máximo 2 puntos de la nota final.

### **LENGUA C IV ALEMÁN**

Vida cultural	Actividades propuestas <sup>1</sup>
Literatura	1. temática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de las épocas literarias</li> <li>• Biografía de un autor destacable</li> <li>• Lectura y comentario de una obra literaria</li> </ul> 2. léxico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
Cine	1. temática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de la historia del cine alemán</li> <li>• Cine en el 3º Reich</li> <li>• Cine en la DDR</li> <li>• Cine de inmigrantes</li> <li>• Directores y su estilo que destacan</li> <li>• comentario de una película</li> </ul> 2. léxico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
Filosofía	1. temática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de la historia de la filosofía</li> <li>• Biografía de un filósofo destacable</li> <li>• Lectura y comentario de un ensayo filosófico</li> </ul> 2. léxico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
Música	1. temática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de la historia de la música</li> <li>• Biografía de un compositor destacable</li> <li>• Importancia de la música en la política del estado (p.ej. Richard Wagner)</li> <li>• comentario de una pieza de música (ópera, sinfonía)</li> </ul> 2. léxico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
Música	1. temática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de la historia de la música</li> <li>• Biografía de un compositor destacable</li> <li>• Importancia de la música en la política del estado (p.ej. Richard Wagner)</li> <li>• comentario de una pieza de música (ópera, sinfonía)</li> </ul> 2. léxico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>

<sup>1</sup> Son propuestas orientativas, los estudiantes pueden proponer otros aspectos dentro de los grandes bloques temáticos

5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ADAPTADAS AL EEES.  
 APORTACIONES AL DISEÑO DE LA ACCIÓN TUTORIAL

<b>Vida escolar</b>	<p>1. temática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del sistema escolar</li> <li>• Debate actual sobre aspectos del sistema escolar alemán (PISA-Studie, Elite-Universitäten)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ comentario de un texto periodístico</li> <li>○ debate en clase con argumentos a favor o en contra</li> </ul> </li> <li>• Contrastar sistema alemán y español</li> </ul> <p>2. léxico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
<b>Vida política</b>	<p>1. temática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistema político alemán</li> <li>• organización territorial y su debate</li> <li>• noticia actual relacionado con el sistema político</li> <li>• partidos – comparación con España</li> <li>• xenofobia - Rechtsextremismus</li> </ul> <p>2. léxico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
<b>Vida de las mujeres en la sociedad</b>	<p>1. temática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Igualdad jurídica de las mujeres (cronología) – comparación con España</li> <li>• Biografía de una mujer destacable (Rosa Luxemburg, Leni Riefenstahl, etc.)</li> <li>• Debate oral sobre la situación de la mujer (carrera – niños, igualdad de las mujeres en la vida laboral)</li> </ul> <p>2. léxico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Diccionario de términos</li> </ul>
<b>Vida de los jóvenes</b>	<p>1. temática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a la vivienda</li> <li>• Vida estudiantil (BafÖG)</li> <li>• xenofobia - Rechtsextremismus</li> </ul> <p>2. léxico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> </ul> <p>Diccionario de términos</p>

**TEORÍA E INSTITUCIONES CONTEMPORÁNEAS  
DE LA EDUCACIÓN  
APRENDIZAJE AUTÓNOMO:  
DIVERSIDAD CULTURAL Y EDUCACIÓN**

CURSO 2003-2004

<b>TRABAJO PROPUESTO</b>	<b>Punt. Máx.</b>	<b>Extensión</b>
1. Diccionario de términos	0,5	Mín. 10- máx. 20 términos
2. Búsqueda bibliográfica sobre un aspecto del tema.	1	Mín. 15- máx. 20 títulos
3. Análisis del libro <i>Identidades asesinas</i> de Amin Maalouf (otros títulos)	1,5	Máx. 5 págs.
4. Organización de un debate a partir de una película	1	
5. Trabajo de hemeroteca sobre sucesos xenófobos y racistas.	2	Máx. 8 págs.
6. Exposición en clase de un aspecto del tema	1	
7. Localización de webs sobre el tema y análisis de los recursos didácticos que ofrece.	1	Mín. 5 webs
8. Antología de textos de sociólogos y pedagogos sobre el tema.	1	Mín. 10- máx. 15 textos
9. Listado bibliográfico comentado sobre un aspecto del tema.	2	5-10 libros
10. Trabajo sobre el tratamiento que hace la prensa sobre un aspecto del tema( inmigración, educación,...)	2	10-15 págs.
11. Redacción de un pequeño ensayo sobre el cine y la diversidad cultural	2	10-15 págs
12. Redacción de un pequeño ensayo sobre música e interculturalidad.	2	10-15 págs.
13. Redacción de un pequeño ensayo sobre literatura y diversidad cultural.	2	10-15 págs.
14. Análisis del lenguaje referido a la inmigración en los medios de comunicación.	2	10-15 págs.
15. Análisis crítico de los libros de texto ( presencia , ausencia y tratamiento del tema ).	2	10-15 págs
16. Análisis de literatura infantil y juvenil sobre el tema	2	3-6 libros

Puntuación final máxima: 2 puntos

Fecha máxima de entrega: 15 de diciembre de 2003

La realización satisfactoria de estas actividades (si se obtiene una puntuación final mínima de 1 punto) significa la exención de la obligación de examinarse de este tema.

Se admiten propuestas razonadas de nuevas actividades.

### PROGRAMACIÓN CONCURRENTE

Se optó por aplicar esta nueva metodología a todo el programa de la asignatura para darle un mayor enfoque práctico a la enseñanza de esta materia. Los

ejercicios de evaluación continua realizados en clases teóricas se concentraron sólo en la primera mitad del curso. En la segunda mitad, la atención se centró más en la prueba de control parcial y en los dos trabajos prácticos propuestos. El portfolio está construido por tanto para que, al finalizar el curso, el alumno/a haya adquirido la destreza y los conocimientos necesarios para reconocer una aplicación paralela y resolverla mediante la construcción de algoritmos concurrentes.

1. Ejercicios puntuables hechos en clase (evaluación continua, no obligatoria). Estos estimulan la atención y participación en clase. Permiten evaluar y reforzar el aprendizaje.
2. Un trabajo práctico (obligatorio): les obliga a aplicar los conocimientos teóricos en un problema práctico. Es una buena forma de fijar los conocimientos, y es una necesidad fundamental en una disciplina tecnológica como es la informática.
3. Un trabajo práctico (opcional): la motivación es similar a la del trabajo obligatorio, pero la razón de hacerlo opcional es permitir que los alumnos/as decidan hacerlo o no según el tiempo y las presiones que tengan sobre el final del curso.
4. Un control teórico parcial (obligatorio): permite evaluar el aprendizaje de forma más completa que con los ejercicios de evaluación continua, y les obliga a hacer un repaso fuerte del teórico sobre mediados del curso, justo antes de hacer los trabajos prácticos.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. RESULTADOS CUANTITATIVOS**

En general, el número de los alumnos/as que han participado en esta experiencia es de 20-25 por asignatura, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos fue una opción voluntaria y que se puntuaba para la calificación final. Llama la atención el hecho de que un número no despreciable de alumnos/as que manifestaron su interés por el proyecto en un primer momento acabaron retirándose del mismo, por falta de tiempo y de planificación. Quizá pueda concluirse de lo anterior que la propuesta resultó interesante, pero los estudiantes no valoraron en su justa medida el esfuerzo que suponía llevarla a cabo.

Los resultados académicos han sido positivos, ya que la mayor parte de ellos ha obtenido una calificación muy satisfactoria. Aquellos estudiantes que no han alcanzado los objetivos propuestos en su totalidad probablemente no comprendieron el fundamento del portfolio discente, basado en la autonomía del aprendizaje pero también en la tutorización y el diálogo entre profesor/a y alumno/a. Por lo que se refiere a los objetivos procedimentales y actitudinales, los resultados han sido buenos en casi todos los casos, obteniéndose una mayor curiosidad, interés y aplicación de conocimientos.

Los resultados cuantitativos por asignatura son los siguientes:

1. **Historia Contemporánea Universal II:** de 84 alumnos/as matriculados –incluyendo 4 Erasmus–, 28 manifestaron interés inicialmente en participar en el proyecto de portfolio propuesto por la profesora. De ellos, 17 finalizaron el trabajo y sólo 5 estuvieron dispuestos a presentarlo al resto de sus compañeros/as en la clase. Teniendo en cuenta que del total de la matrícula solían asistir a clase unos 50 alumnos/as, la implicación del grupo ha sido bastante alta.

La calificación propuesta a los estudiantes con la realización del portfolio podía alcanzar un máximo de 2 puntos sobre el total de 10 de la asignatura. Los estudiantes que obtuvieran una calificación de 1 punto estarían exentos de examinarse de esa unidad didáctica en la prueba final de la asignatura. Aquellos que no superaran el punto tendrían que examinarse de la materia, aunque sumarían la calificación obtenida a la calificación del examen.

De los 17 estudiantes que participaron en esta experiencia, 9 obtuvieron la máxima calificación de las actividades que habían escogido porque demostraron un interés, una capacidad de trabajo y una autonomía más que suficientes; 4 más alcanzaron resultados bastante notables, con algo más de esfuerzo habrían conseguido mejorar sin especiales dificultades. Los 4 restantes tendrían que haber acudido a las tutorías y haber expuesto los problemas que estaban encontrando en la realización de sus trabajos, así como haber dedicado más tiempo a los mismos. En suma, los resultados cuantitativos han sido en términos generales satisfactorios, si bien podrían haber sido más altos.

2. **Derecho penal I:** el grupo seleccionado constaba de 96 alumnos/as, de los cuales asistieron a clase con regularidad aproximadamente unos 30 y eligieron la metodología del portfolio 18, aunque tan sólo 13 finalizaron las distintas actividades. Los 13 alumnos/as aprobaron las actividades del portfolio y en su combinación con la evaluación del resto de la materia que integra la asignatura, tan sólo dos no consiguieron superarla. De ellos, hay una matrícula, varios sobresalientes, notables y aprobados.

3. El portfolio para **Lengua C IV: Alemán** fue integrado en la metodología de la asignatura, y la participación era un requisito imprescindible, ya que formaba parte del sistema evaluativo aplicado a esta asignatura. Se valoraron las actividades desarrolladas como proyecto y su presentación en el aula como examen oral.

Las exposiciones de los alumnos/as en torno a los grandes bloques temáticos en general fueron muy bien desarrolladas. Sin embargo, algunos estudiantes enfocaron la presentación como una clase magistral, ofreciendo información muy detallada sin ningún tipo de actividades de refuerzo, o un nivel de expresión lingüística demasiado alto. Esto dio como resultado que el grupo no pudiera seguir las explicaciones y decayera la atención.

4. Se trabajó la asignatura **Teoría e Instituciones Contemporáneas de la**

**Educación** con dos grupos de alumnos/as conjuntamente. El número total de matriculados ascendía a 220. La posibilidad de estudiar el tema propuesto con el portfolio se ofreció únicamente a los alumnos/as que asistían regularmente a clase y que estaban dispuestos a un seguimiento tutorial a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se insistió en el compromiso que suponía para el alumno/a realizar un trabajo en profundidad autónomo y crítico y el peso que tendría en la evaluación final de la asignatura. Teniendo en cuenta estos datos, el número de alumnos/as que se acogieron a esta metodología fue de 23. El 90% de ellos/as consiguió un nivel de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales muy superiores a la media del resto del alumnado, traducándose en calificaciones finales más altas.

5. En **Programación concurrente** hubo 54 alumnos/as matriculados, 41 de los cuales optaron por el sistema de evaluación continua. Los 13 restantes no asistieron nunca a clases. Algunos de estos últimos se presentaron a examen en junio y septiembre. La asistencia promedio a clases teóricas fue de 34 alumnos/as (83% de asistencia a clases realizadas) y de 36 a clases prácticas (88% de asistencia a clases realizadas). 41 alumnos/as aprobaron mediante evaluación continua, 4 aprobaron mediante examen en junio, y uno suspendió en septiembre.

Las estadísticas de los 3 ejercicios puntuables aplicados en clase de teoría al principio del curso, del control teórico parcial, y de los trabajos prácticos, son las siguientes:

	Alumnos/as que lo hicieron	Calificación promedio
Ejercicio 1 optativo	31	7,1
Ejercicio 2 optativo	28	5,8
Ejercicio 3 optativo	34	8,5
Control teórico parcial obligatorio	40	7,6
Trabajo práctico obligatorio	40	8,6
Trabajo práctico optativo	32	9,6

La calificación final promedio de todos los alumnos/as del grupo fue de 7,5 puntos.

Distribución porcentual de calificaciones:

<b>Calificación:</b>	5 a 5,9	6 a 6,9	7 a 7,9	8 a 8,9	9 a 10
<b>Porcentaje de alumnos/as:</b>	11%	27%	29%	22%	11%

## **3.2. RESULTADOS CUALITATIVOS**

### **3.2.1. Valoración de los estudiantes**

Para conocer la actitud del alumnado sobre esta experiencia, se le pasó una encuesta (ver Apéndice). La percepción de los estudiantes ante su propio proceso de aprendizaje arroja una valoración muy positiva en todas las asignaturas, lo cual supone un reconocimiento del trabajo desarrollado.

Detectan, por tanto, que la clase magistral y las metodologías más tradicionales requieren menos esfuerzo por su parte pero también ofrecen resultados más pobres. En suma, la mayoría considera que ha aprendido más y mejor. Están de acuerdo en que la experiencia ha sido positiva porque les ha permitido un aprendizaje distinto, más activo, que les ha motivado a estudiar y a profundizar en la materia. Así, señalan como elementos positivos el aprendizaje en la búsqueda de información, el impulso para una mayor formación y la creación de una opinión propia; incluso alguno menciona la posibilidad de disfrutar con la materia. A la pregunta de si consideran que han aprendido más o menos que con la clase tradicional, una mayoría responde que más, porque “cuando se trabaja se aprende” o porque se recurre a más fuentes de conocimiento. Algunos hacen referencia además a la mayor autonomía que propone este método de trabajo.

Los estudiantes han valorado sobre todo

- el trabajo en grupo
- el aprendizaje de forma amena sobre temas de actualidad
- el vocabulario adquirido sobre distintos temas
- la participación activa del alumno/a
- la exposición oral

Es significativo que la gran mayoría valora positivamente el trabajo en las tutorías, en contradicción con la percepción de los profesores/as, quienes consideran, en términos generales, que podría haberse sacado mayor provecho de las mismas.

No obstante, no se muestran partidarios de la posibilidad de aplicar el portafolio discente de forma obligatoria por el esfuerzo que supone, lo cual refleja que todavía se considera esta metodología como un elemento que complementa a las clases tradicionales.

A modo de resumen, puede afirmarse que la valoración que los estudiantes hacen de esta experiencia es positiva. Reconocen que han aprendido más con esta metodología, aunque no todos consideran que deba extenderse a todo el programa y realizarse de forma obligatoria, tal vez porque entienden que requiere mucho esfuerzo preparar una asignatura completa con el modelo del trabajo autónomo. Esta afirmación quizá obedezca al hecho de que se trata de una metodología nueva en la que el estudiante adquiere el papel protagonista.

### **3.2.2. Valoración de los profesores/as**

Los resultados de esta experiencia son bastante satisfactorios, aunque mejo-

rables, y la valoración que se hace es sumamente positiva. Los aspectos positivos que se resaltan son:

1. La preparación previa de la materia permite una discusión en el aula a nivel teórico y en su aplicación práctica mucho más rica y participativa. El alumno/a se acostumbra a buscar, seleccionar y sistematizar información. Se han detectado carencias en las habilidades comunicativas, por lo que la experiencia resulta muy motivadora para el alumno/a.

2. Los estudiantes han aprendido a trabajar en equipo. Se han dado cuenta de lo importante que es coordinarse, cumplir las tareas propuestas en los plazos previstos. El éxito de cada uno depende del esfuerzo del equipo.

3. La preparación previa de los temas permite su discusión en clase. Los alumnos/as han mostrado una marcada preferencia por la evaluación continua respecto a la de un examen final. La perspectiva de realización de ejercicios, problemas y preguntas puntuables en las clases teóricas y sin aviso previo aumenta notablemente la atención, expectativa y participación de los alumnos/as. Los estudiantes siguen el curso con especial atención ante el hecho de que están siendo evaluados permanentemente. Aún así prefieren este método al del examen final.

Sin embargo, entre los elementos a mejorar, se mencionan las siguientes:

1. La organización de las tutorías, de manera que el alumno/a tuviera que acudir obligatoriamente al menos dos veces: una, de carácter colectivo entre los que realizan la actividad optativa de la misma clase, en la que se darían las pautas generales del trabajo a realizar; y otra, individualizada, en la que el alumno/a exponga sus dificultades o progresos en la realización del trabajo.

2. El aprovechamiento por el grupo. El beneficio que el resto de sus compañeros/as obtuvieron de este esfuerzo no pareció ser excesivamente alto, por dos razones. En primer lugar, pocos alumnos/as accedieron a exponer en clase el resultado de sus trabajos. En segundo término, la clase en su conjunto no percibió que la materia impartida por sus compañeros/as fuera importante para su conocimiento, más allá de la mera curiosidad. Quizá se deba a que, al realizarse de forma voluntaria, no todos los estudiantes se implicaron en dicho proyecto, por lo que fue observado como algo secundario en el transcurso de la asignatura. Para tratar de solventar este problema se podrían evaluar los contenidos expuestos (cuestionario, resumen, etc.).

#### **4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES GENERALES**

De lo anteriormente expuesto cabe concluir, en primer lugar, que la respuesta de los estudiantes ante la propuesta de trabajar con la metodología del portfolio fue buena, si tenemos en cuenta que se trataba de una actividad voluntaria. En segundo término, la valoración realizada por los docentes y por los alumnos/as fue bastante satisfactoria, aunque se detectaron algunos aspectos mejora-

bles. Por último, los resultados académicos fueron positivos, en general, para aquellos estudiantes que desarrollaron alguna de las actividades propuestas.

Este método de trabajo requiere una implicación más profunda por parte del estudiante, dado que con él adquiere una responsabilidad en el proceso de aprendizaje y desarrolla más capacidades que las meramente cognitivas, como las deductivas y analíticas que permanecen ocultas en aprendizajes esencialmente memorísticos.

Con la evaluación continua, el aprendizaje se produce de forma gradual y permanente. De este modo el alumnado se responsabiliza de trabajar de forma metódica y continuada.

Del trabajo realizado puede concluirse que el Portofolio ha sido un instrumento muy útil para incrementar la motivación del alumnado. Asimismo, ha posibilitado que los alumnos/as empiecen a desarrollar destrezas vinculadas al aprendizaje autónomo y profundicen en un aspecto relevante del programa.

Los buenos resultados académicos y la positiva valoración de los alumnos/as permite prever que, con la introducción de pequeñas modificaciones, puedan mejorarse la metodología. Probablemente convendría convertir en obligatorias algunas de las actividades básicas, dejando como voluntarias las más complejas, para conseguir que todos los estudiantes trabajen sobre los ejes centrales de la unidad didáctica, permitiendo que cada uno de ellos/as profundice en aspectos que le interesen más personalmente.

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

RICO VERCHER, M. y RICO PÉREZ, C. (2003) *El portofolio discente*. Alicante: Universidad de Alicante-Marfil.

## APÉNDICE

### ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Curso 2003-2004

1. Valoro la experiencia de forma positiva / negativa.  
¿Por qué? .....
2. Considero que he aprendido más / menos que con la clase tradicional.  
¿Por qué? .....
3. Creo que el esfuerzo dedicado al trabajo se ajusta al aprendizaje que requiere el tema.  
Sí / No  
¿Por qué? .....
4. ¿Cambiarías el abanico de actividades? Sí / No  
¿Cuáles propondrías? .....
5. La tutorización del trabajo ¿ha sido adecuada / insuficiente?  
Si te parece insuficiente, ¿qué propondrías? .....
6. La preparación teórica previa ¿ha sido adecuada / insuficiente?  
Si te parece insuficiente, ¿qué propondrías? .....
7. La posibilidad de entregar el trabajo con antelación a la fecha máxima me parece positiva / innecesaria.  
¿Por qué? .....
8. ¿Crees que la puntuación de cada trabajo se ajusta a su dificultad e importancia?  
Sí / No  
Si no es así, ¿en qué caso? .....
9. ¿Crees que la puntuación total de la actividad se ajusta a la importancia del tema en el programa?  
Sí / No  
¿Por qué? .....
10. En cursos próximos aplicarías esta metodología de forma voluntaria / obligatoria.
11. En cursos próximos aplicarías esta metodología a todos los temas. Sí / No

Muchas gracias por tu colaboración.



### **5.3. ADAPTACIÓN PROBLEMATIZADA DE ASIGNATURAS TRONCALES DE INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN, CON ESPECIALIDAD EN SONIDO E IMAGEN**

M. Romá Romero; B. Pueo Ortega; J. Escolano Carrasco; J. M. López Sánchez;  
T. Martínez Marín; J. D. Ballester Berman

*Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal  
Universidad de Alicante*

#### **RESUMEN**

La formación deseable para un ingeniero debe ir más allá de la mera acumulación de conocimientos, cosa ésta última de la que se peca en la mayoría de escuelas que imparten estos estudios. Para un ingeniero competente es básico saber afrontar situaciones nuevas, evaluarlas y saber diseñar estrategias de solución. Una forma de entrenar estas habilidades se consigue por medio de una formación estructurada en base a la resolución de problemas. Por esta razón se aborda el reto de rediseñar asignaturas de ingeniería que requieren un alto nivel de abstracción y resultan difíciles para los estudiantes, en base a una estructura problematizada. En concreto se trabaja con dos asignaturas troncales de la titulación, Análisis de Circuitos, de primer curso, y Electroacústica, de segundo.

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso de cambio general en que se encuentran los estudios universitarios en España aparece una condición necesaria de adaptación, no solo de planes de estudio, sino de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta adaptación no debe ser meramente un cambio en el modo de computar el número de horas de trabajo del alumno dentro y fuera del aula (para el sistema de créditos ECTS), sino que, más allá, debe suponer la generación de un nuevo modelo educativo. En este sentido, es necesario generar una enseñanza en la que se favorezca la implicación directa del alumno en el desarrollo de la materia, incluyendo la generación de oportunidades adecuadas para aprender. El empleo de una metodología basada en estructurar la materia a partir del tratamiento de problemas (enseñanza problematizada) permite cumplir con la premisa anterior, además de ser uno de los sistemas recomendados por la propia Unión Europea. Es por esta razón por la que surge la iniciativa de probar tal tipo de metodologías en el entorno de una disciplina universitaria técnica que, teóricamente, parece especialmente indicada para el trabajo en un entorno problematizado. La posibilidad de generar en los estudiantes unas habilidades que permitan abordar problemas nuevos con creatividad, especular con hipótesis de resolución, analizar la viabilidad de tales soluciones posibles e incluso adelantar el comportamiento de la solución para casos especiales resulta altamente tentadora. Estas opciones son las que genera la enseñanza basada en la resolución de problemas.

La puesta en práctica de tal metodología, dentro de la titulación de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, con especialidad en Sonido e Imagen (ITT-SI) comienza en el curso académico 2003-2004. Se empieza trabajando con dos asignaturas fundamentales de la troncalidad de tal titulación, Análisis de Circuitos (AC) de primer curso y Electroacústica (E) de segundo. En ambos casos se trata de asignaturas con un número relativamente elevado de alumnos matriculados y con un grado de fracaso importante (tabla I).

Asignatura	Matriculados	Aprobados		Suspensos		No presentados	
		Total	%	Total	%	Total	%
Análisis de Circuitos	222	34	15,3	56	25,2	132	59,5
Electroacústica	93	29	31,2	12	13	52	55,8

*Tabla 1: Resumen de los resultados de “Análisis de Circuitos” y “Electroacústica” durante el curso 2003-2004*

Dentro de cada una de las asignaturas se ha optado por empezar a trabajar con un tema de especial importancia. Así, en Análisis de Circuitos se ha trabajado en el tema “Fundamentos de filtrado en el dominio transformado”, mientras que en Electroacústica se ha hecho propio con “Analogías electroacústicas”. En ambos

casos se trata de temas que presentan dificultades de asimilación para los estudiantes, por emplear conceptos nada intuitivos, y cuya comprensión resulta especialmente importante en el contexto de las asignaturas respectivas.

## 2. MÉTODO

El presente trabajo se fundamenta en el trabajo como *red colaborativa* formada por los diferentes profesores que imparten las asignaturas en las que se centra el estudio. Dentro de la red, el trabajo se ha estructurado en forma de reuniones de la red completa para marcar las líneas y métodos de trabajo y exposición de conclusiones y de reuniones de los profesores de cada una de las asignaturas para la elaboración de la secuencia de actividades concreta. Para cada una de las asignaturas elegidas, el método de trabajo puede resumirse en los siguientes pasos:

- Estudio de las dificultades más relevantes que, presumiblemente, encuentran los alumnos al abordar las asignaturas.
- Repaso de la evolución histórica, en un intento de identificar los problemas de los estudiantes con problemas históricos en el desarrollo de las disciplinas consideradas.
- Diseño de la secuencia de actividades, en base al modelo de aprendizaje basado en la resolución de problemas.
- Estudio de los cambios en la temporización y evaluación a partir de los cambios metodológicos.

El presente trabajo se centra principalmente en el desarrollo de la secuencia de actividades de las asignaturas. Un estudio detallado del resto del proceso puede consultarse en [1].

### 2.1. ENSEÑANZA BASADA EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La elección de la metodología problematizada responde a su idoneidad en materias de carácter científico-técnico. Líneas de investigación recientes coinciden en la idoneidad del desarrollo de la enseñanza técnica como un proceso de construcción de conocimiento siguiendo esquemas de investigación, principalmente, el método científico. En esta línea, desde el “National Standards for Science Education” [2] se ha establecido que “la educación científica debe estar basada, a todos los niveles, en la metodología de investigación como una forma de ayuda al estudiante para aprender ciencia, hacer ciencia y aprender acerca de la ciencia”. Esto se basa en el hecho de que, abordar situaciones problemáticas y proponer diferentes tentativas de solución, dentro de un entorno de investigación, genera oportunidades reales y profundas de aprendizaje.

Con esta base, una asignatura particular puede ser estructurada como el proceso de resolución de un problema general, conocido como problema estructurante. La asignatura se forma como una decencia de actividades que generan las

estrategias de resolución para solucionar el problema general. Esta estructura se conoce como *Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas* [3]. En este contexto de solución de problemas, todos los conceptos y modelos son introducidos por los propios estudiantes y el profesor como una parte de las hipótesis tentativas y deben ser probados por medio de su capacidad de predicción. Esto es, en esencia, el método científico.

El principal obstáculo que presenta la enseñanza problematizada es la falta de experiencia en el uso de este modelo en las universidades españolas. Es por esta razón por la que se ha optado en empezar a trabajar con la adaptación metodológica de un tema por asignatura, antes de abordar un cambio en más profundidad.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE. SELECCIÓN DE LOS TEMAS**

Partiendo de la idea de que el trabajo, en esta primera fase, busca la adaptación de un tema por asignatura, el primer paso consiste en la elección de un tema significativo para trabajar en él. El criterio final adoptado fue la elección de sendas asignaturas que generasen especiales dificultades, tanto por su complejidad como por su relevancia.

##### **· Análisis de Circuitos**

El punto de inicio para el desarrollo del tema consiste en una definición del término “filtro”: “un filtro es un circuito que atenúa selectivamente las señales de entrada en función de su frecuencia”. Además, para ilustrar la anterior idea, se discuten una serie de ejemplos (línea telefónica, sintonización, etc.) con el objetivo de aumentar la motivación y mostrar la importancia del fenómeno del filtrado. Seguidamente se pasa a estudiar algunos tipos de filtros (paso-bajo, paso-alto, paso-banda y banda eliminada) a partir de funciones de transferencia típicas. También se introducen los conceptos de ancho de banda, frecuencia central y frecuencia de corte.

En cualquier caso, la evaluación posterior y el análisis de los resultados demuestran que estos conceptos no quedan suficientemente bien asentados, incluso una vez se ha superado la asignatura. Ideas como “selectividad en frecuencia”, “función de transferencia” (F. T.) o la identificación del “tipo” de filtro mediante su F. T. siguen siendo algo cuya comprensión resulta complicada. Si bien al inicio del tema se exponen a nivel cualitativo una serie de ejemplos reales con los que tratar de motivar la exposición subsiguiente, sería interesante adaptar esos ejemplos para que fueran utilizados como base para el desarrollo del tema.

De todas formas, es necesario que en un primer momento se razone cuidadosamente acerca de la función de filtro para, de esa manera, llegar a la definición del problema estructurante adecuado. Así, aunque en un principio se pensó que una forma sencilla para abordar el concepto de filtrado es estudiarlo como una

sintonización en una recepción AM (como la existente en un equipo de radio) se decidió llegar a una simplificación aún mayor del problema con objeto de eliminar saltos conceptuales (“sintonización”, “señal con varias componentes frecuenciales”, etc.) que desvirtuarán la problematización como adaptación metodológica. Por tanto, la idea a partir de la cual se presenta el problema estructurante responde al siguiente enunciado: se dispone de un generador de señales senoidales que proporciona una señal,  $v_1(t)$ , de frecuencia  $f_1$ . Se desea oír este tono y, para ello, se conecta la salida del generador a un altavoz. Ahora se dispone de cuatro señales de frecuencias  $f_1, f_2, f_3$  y  $f_4$  (la señal suma es  $v_{suma}(t)$ ). Dependiendo del momento, se desea oír sólo una de esas cuatro señales. ¿Qué solución o soluciones se pueden adoptar?

Como objetivo final, se pretende que las/los estudiantes comprendan la utilidad de la función de transferencia de un filtro como herramienta para caracterizar completamente un circuito. Cabe decir que los circuitos con los cuales se desarrollará el trabajo serán RLC, si bien, al final del proceso se estudiarán también aplicaciones más complejas que incluyen elementos activos.

#### · Electroacústica

Uno de los objetivos más ambiciosos que persigue la asignatura es que los alumnos, después de haberla cursado, sean capaces de modelar los sistemas de transducción electroacústica (micrófonos, altavoces, cajas acústicas...) con el objetivo de poder analizarlos o diseñarlos. Esta cuestión resulta tremendamente compleja, puesto que aparecen tres dominios diferentes interactuando entre sí. Como puede verse en la figura 1, la transducción puede entenderse como el proceso de conversión de una onda de presión acústica (sonido) en una señal eléctrica que la represente, por medio de la actuación de un sistema mecánico capaz de reaccionar ante la presencia de una onda sonora, transformando ésta en el movimiento mecánico de algún elemento (transducción acústico-mecánica), movimiento que, conveniente tratado, puede generar, a su vez, una señal eléctrica (transducción mecánico-acústica).

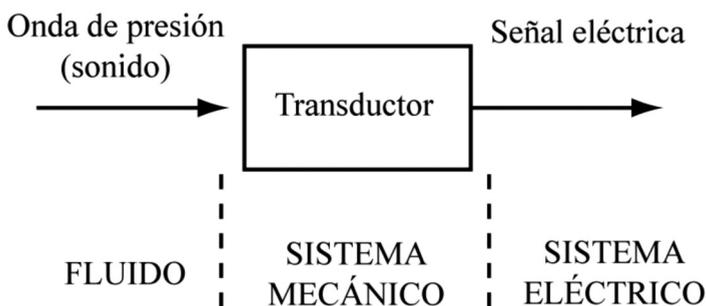


Figura 1.- Representación esquemática del proceso de transducción electroacústica.

La complejidad del análisis de estos sistemas radica en la necesidad de relacionar los tres subsistemas que están interactuando, cada uno de ellos representado por medio de relaciones entre variables propias. Por ejemplo, el fluido queda caracterizado por velocidad  $v$ , presión  $P$  o caudal  $U$ , mientras que el sistema eléctrico está caracterizado por la intensidad  $i$ , diferencia de potencial  $e$ , impedancia  $Z$ ... El problema puede verse como la necesidad de analizar en conjunto tres dominios (fluido, mecánico, eléctrico) con dos interacciones (fluido→mecánico, mecánico→eléctrico). Resulta obvia la **necesidad de construir un modelo** de tal sistema, que convierta en razonable las posibilidades de éxito para su análisis. Por suerte, las ecuaciones fundamentales que describen los sistemas de interés son morfológicamente comparables (1), lo que permite que puedan describirse por medio de modelos similares.

$$\begin{aligned} e(t) &= R_E \cdot i(t) \\ f(t) &= R_M \cdot u(t) \end{aligned} \quad (1)$$

De la inspección de (1) puede verse que la relación entre la tensión  $e$  y la intensidad  $i$  en un circuito por medio de la resistencia, puede describirse de forma análoga a la relación entre la fuerza  $f$  y la velocidad  $u$  en un determinado sistema mecánico con rozamiento (definido por la llamada *Ley de Rozamiento*).

Los sistemas eléctricos pueden modelarse de forma fácil por medio de circuitos (a los que el estudiante está habituado, y para los que dispone de herramientas sistematizadas de análisis), en los que se representa la interacción entre los distintos componentes que lo forman. Parece razonable que un sistema que sea gobernado por medio de expresiones morfológicamente iguales, pueda también ser representado y analizado por medio de las mismas herramientas.

El tema de las analogías electroacústicas trata de describir la forma de modelar los subsistemas acústico y mecánico en forma de circuitos, empleando componentes que representen el comportamiento de tales sistemas, adaptándolo a la estructura de los circuitos eléctricos. Además, será necesario poder unir los diferentes subsistemas en un único circuito de forma que pueda ser analizado como un solo sistema. El sentido de las analogías electroacústicas radica en que ofrecen la posibilidad de modelar un sistema acústico o mecánico en forma de un circuito de topología eléctrica que puede ser analizado por medio de las herramientas convencionales de resolución de circuitos eléctricos. Ahora bien, igual que en un circuito eléctrico se representan las interacciones entre elementos discretos activos (generadores) y componentes (resistencias, condensadores, bobinas,...), será necesario definir elementos que modelen el comportamiento de los sistemas acústicos y mecánicos por medio de relaciones que respondan al mismo tipo de ecuaciones que rigen el comportamiento de los elementos eléctricos. De este modo, igual que una impedancia eléctrica define la relación entre la diferencia de tensión y la intensidad en un circuito eléctrico (figura 2 a), y si la fuerza y la velocidad en un sistema con rozamiento están relacionados por una

expresión formalmente igual (1), es posible definir, análogamente, la *impedancia mecánica* como el elemento que relaciona fuerza y velocidad (figura 2 b).

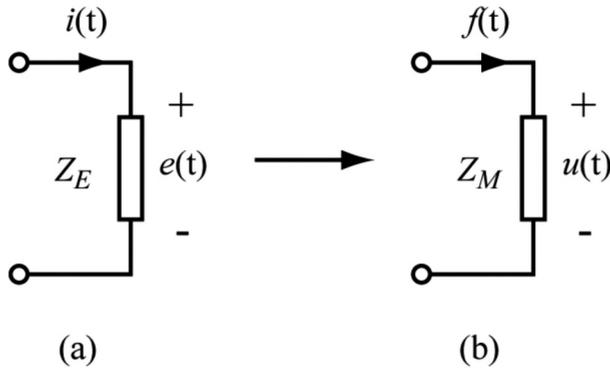


Figura 2.- La similar relación entre  $e(t)$  e  $i(t)$  en un sistema eléctrico y  $u(t)$  y  $f(t)$  en uno mecánico permiten emplear una representación similar, por medio de circuitos.

De acuerdo con esta representación, del mismo modo que se habla de impedancia eléctrica como la relación compleja entre tensión e intensidad, puede definirse en los mismos términos el concepto de impedancia mecánica como el elemento que controla la relación compleja entre velocidad y fuerza en un sistema mecánico. Extendiendo este proceso, es posible localizar paralelismos entre las relaciones entre las variables de un sistema acústico (o mecánico) y un sistema eléctrico, definiendo elementos análogos a los componentes eléctricos, y construyendo un diagrama que modele su interacción del mismo que la interconexión entre componentes eléctricos modela el comportamiento de un sistema eléctrico. Sin embargo, esto no es un proceso evidente, especialmente para los sistemas acústicos. Mientras que los elementos mecánicos pueden visualizarse fácilmente, así como entender cualitativamente su comportamiento (masas, resortes, resistencia mecánica...), la intuición en los elementos acústicos resulta mucho más compleja.

Además, igual que un sistema eléctrico, en función de su topología, puede analizarse en términos de impedancias o de admitancias ( $Y_E = \frac{1}{Z_E}$ ), según cuál

origine una resolución más sencilla, los elementos mecánicos y acústicos admiten una representación similar en lo que se conoce como *analogía impedancia* (directa) o *analogía movilidad* (inversa). De nuevo, de forma similar, será necesario emplear una u otra, en función del sistema modelado, para conseguir que la obtención del circuito equivalente y su resolución resulten más sencillos.

Tanto la elección del tipo de analogía que resulte más adecuado, como la diferencia conceptual entre ellas, son puntos de dificultad de aprendizaje.

Como último obstáculo básico, aparece la terminología. Siendo el vocabulario eléctrico familiar para el estudiante, tanto fonética como conceptualmente, asociar aspectos mecánicos o acústicos a componentes análogos a los eléctricos resulta complicado, más aún cuando los nombres empleados son nuevos e inicialmente carentes de significado. Así, aparecen términos como *compliance* o *responsibilidad* tanto en variantes mecánicas como acústicas.

### **3.2. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA “FUNDAMENTOS DE FILTRADO EN EL DOMINIO TRANSFORMADO”**

A continuación se detalla la secuencia de actividades definida para el desarrollo del tema “Fundamentos de filtrado en el dominio transformado”, incluyendo tanto el enunciado de cada actividad, como los objetivos que con cada una se persiguen. Es destacable, además, el diseño de un aplicación informática (para la actividad 3.4) que permite simular gráfica e intuitivamente el comportamiento de un filtro ante variaciones de la frecuencia de la señal de entrada.

#### **Bloque 1: Actividades de introducción**

- **Actividad 1.1.** *Planteamiento de una situación inicial que nos servirá de base para dar forma al problema estructurante (Figura 3). Se utiliza el altavoz únicamente como elemento auxiliar para proporcionar una motivación adicional al proceso de aprendizaje (es decir, hablar de que un ser humano percibe tonos más agudos o más graves es algo muy intuitivo y que se maneja diariamente). Se reproducen (mediante ordenador portátil) dos tonos de frecuencias apreciablemente diferentes, a la vez que se muestran ambas senoidales.*

**Objetivo:** Introducción a los conceptos de “componentes frecuenciales”, “tono agudo” y “tono grave”. Se pretende que el/la estudiante utilice estos conceptos de uso (relativamente) cotidiano como apoyo durante todo el desarrollo.

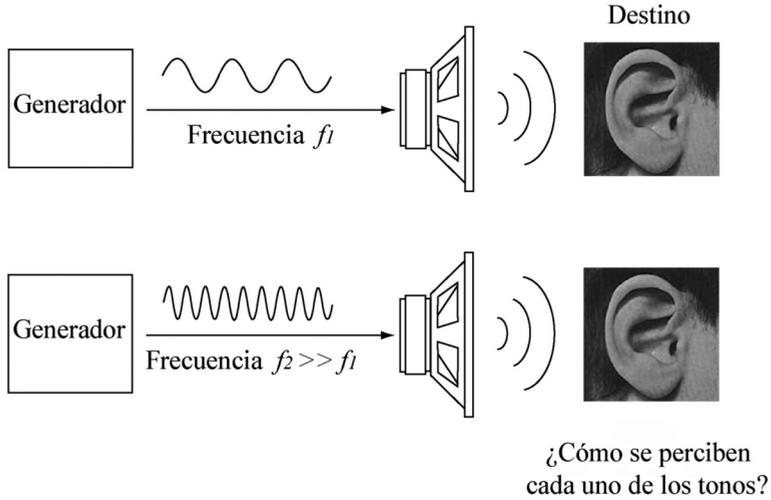


Figura 3.- Actividad 1.1.

- **Actividad 1.2.** Plantear la posibilidad de sumar señales senoidales (Figura 4). Se deben ver como funciones, cuya variable dependiente es la amplitud (voltios) y la variable independiente es el tiempo.  
**Objetivo:** Entender que se puede hablar de dos (por ejemplo) señales senoidales,  $v_1(t)$  y  $v_2(t)$ , o bien, la suma de ambas,  $v_{suma}(t)$ :

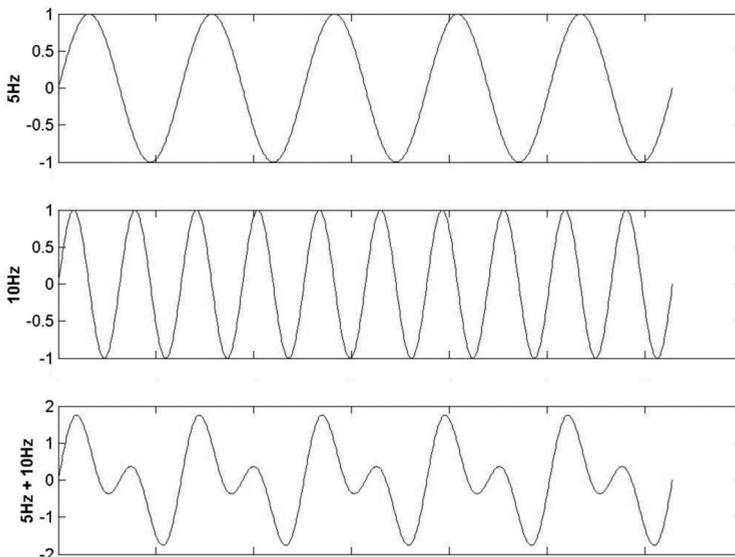


Figura 4.- Actividad 1.2.

- Actividad 1.3.** Supongamos ahora que se dispone de cuatro señales senoidales diferentes (figura 5),  $v_1(t)$ ,  $v_2(t)$ ,  $v_3(t)$  y  $v_4(t)$ , de frecuencias  $f_1, f_2, f_3$  y  $f_4$ . Se desea enviar simultáneamente estas cuatro señales a un receptor remoto que debe reproducir uno de los cuatro tonos, según elija el usuario del receptor. ¿Qué diagrama de bloques sería el indicado para describir este sistema?

**Objetivo:** Se pretende que el/la estudiante esboce una posible solución al problema. Después de ello, se plantea una pequeña discusión para evaluar las opciones propuestas. La idea clave en este punto es llegar al hecho de que por un único medio físico se puede enviar la señal suma,  $v_{suma}(t)$ , y, en realidad, estamos enviando las cuatro señales a la vez. Esto se corresponde con el concepto de *multiplexación* en frecuencia, si bien no es necesario nombrarlo como tal a estas alturas.

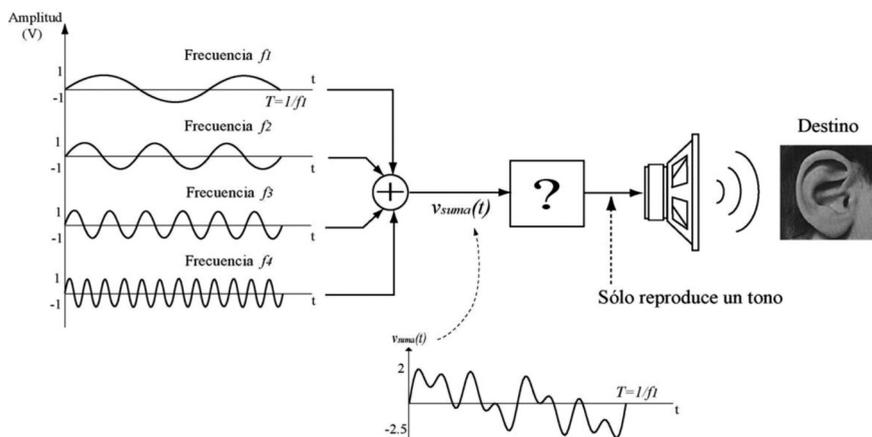


Figura 5- Actividad 1.3.

**Bloque 2: Selectividad en frecuencia**

- Actividad 2.1.** A partir del desarrollo de la actividad 1.3, se debe centrar la atención en el bloque objetivo de este trabajo (marcado con “?”). Se lanza una primera pregunta: ¿Conocéis algún circuito (aparato) que realice esta función?

**Objetivo:** Conocer qué grado de conocimientos previos y/o ideas espontáneas podría tener el grupo. Motivar la participación comentando una aplicación concreta de filtrado (cabe remarcar que aún no se ha mencionado la palabra *filtro*), que puedan tener accesible diariamente. A partir de este punto, se debe empezar a hablar de *circuitos cuyo comportamiento es diferente según la frecuencia*.

- **Actividad 2.2.** Partiendo del conocimiento de la definición de la impedancia,  $Z$  (y la admitancia,  $Y$ ) del condensador ( $Z_c = \frac{1}{j\omega C}$ ) y la bobina

( $Z_c = j\omega L$ ), se plantea la pregunta: *¿Conocéis algún componente cuyo comportamiento depende de la frecuencia y, por tanto, podría servirnos para esta función?* Tras un breve debate, se procede a proponer un ejemplo mediante *circuito RC* (Figura 6), puntualizando que el bloque a estudiar es el que hasta este momento era el desconocido, indicado mediante interrogación en los esquemas anteriores. Se debe obtener el valor numérico de la tensión de salida (amplitud),  $v_o$ , en función de cuatro diferentes frecuencias,  $f_1, f_2, f_3$ , y  $f_4$ .

**Objetivo:** Verificar que el circuito RC proporciona a su salida la misma señal senoidal de la entrada pero que modifica la amplitud de la misma.

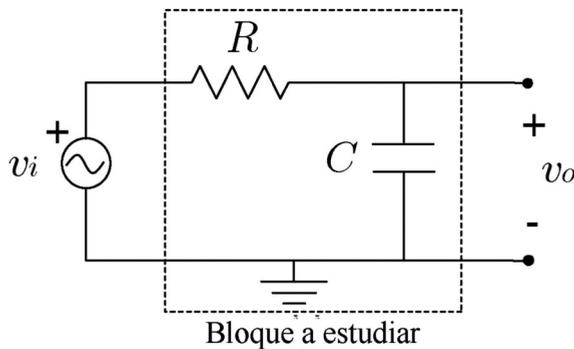


Figura 6.- Actividad 2.2.

- **Actividad 2.3.** *Extraer unas primeras conclusiones.* En concreto, es necesario verificar y remarcar los siguientes puntos:

a) *Si cambia el valor de la capacidad ( $C$ ) del condensador, cambian las magnitudes que se obtienen a la salida.*

b) *Independientemente del valor de  $C$ , el circuito realiza la misma función.*

**Objetivo:** Observar que la morfología de un circuito, la situación de sus componentes tiene relación directa con la función que desempeña. El valor del componente (quizás) puede que no sea tan determinante.

- **Actividad 2.4.** Repetición de las actividades 2.3 y 2.4 utilizando un circuito diferente (Figura 7).

**Objetivo:** Profundizar en la relación directa entre *morfología del circuito* y *función que realiza*. Comparar los resultados de esta actividad con los de la actividad 2.2. Familiarizarse con términos como “atenuación a fre-

“frecuencias bajas” o “atenuación frecuencias altas” y tener conocimiento de qué elemento es el que posibilita este comportamiento.

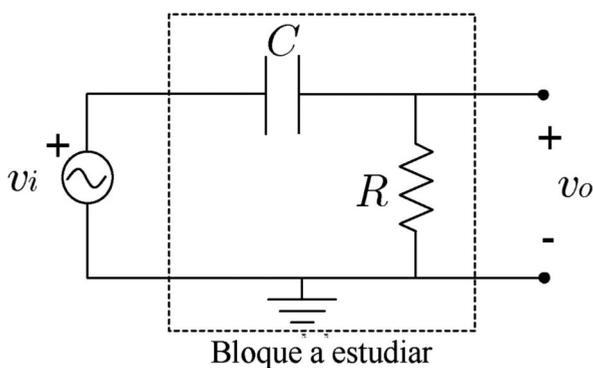


Figura 7.- Actividad 2.4.

- **Actividad 2.5.** Repetir las actividades 2.2, 2.3 y 2.4 sustituyendo el condensador por una bobina de autoinducción  $L$  (Figura 8).

**Objetivo:** Verificar por qué mediante el uso de un componente con una impedancia diferente se consiguen resultados también distintos. Observar dónde se presentan esas diferencias y comprobar que también en este caso se puede hablar de “atenuación a frecuencias bajas” o “atenuación frecuencias altas”.

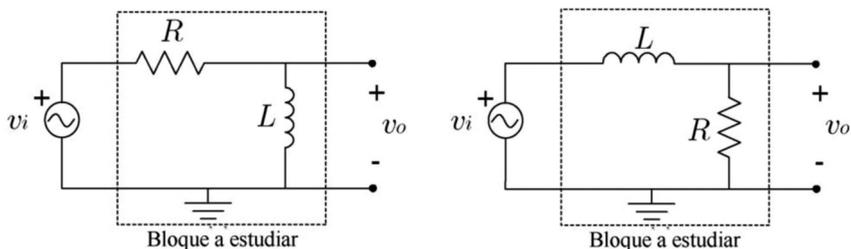


Figura 8.- Actividad 2.5.

**Bloque 3: Generalización del problema. Concepto de filtrado**

- **Actividad 3.1.** Hasta este punto se han estudiado dos tipos de comportamientos: a frecuencias altas y a frecuencias altas. Ahora la pregunta es: *¿Se puede conseguir algo más? Se trata de pensar y estudiar combinaciones de dos componentes que proporcionen otros resultados.*

**Objetivo:** Será una actividad muy poco guiada, donde se debe verificar

(de la forma que se ha hecho en las actividades anteriores) lo que sucede con una combinación de elementos selectivos en frecuencia.

- **Actividad 3.2.** Realizar un repaso (exposición) de los casos a los que deberían llegar las/los estudiantes en la actividad 3.1: paso banda y banda eliminada (Figura 9).

**Objetivo:** Comprobación de los resultados obtenidos.

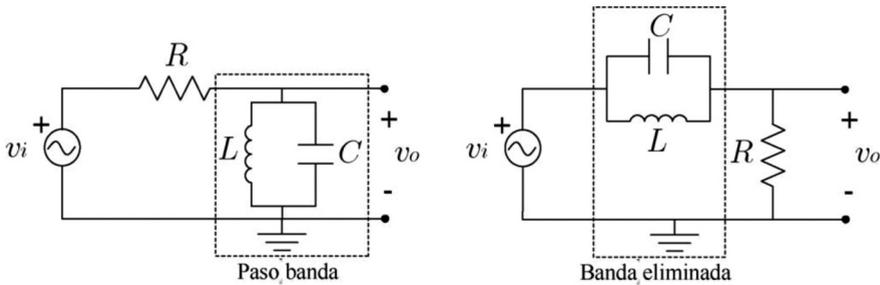


Figura 9.- Actividad 3.2.

- **Actividad 3.3.** Generalización del problema mediante la introducción del análisis en el dominio  $s=j\omega$ . Se escogen varios de los circuitos anteriores y se obtiene la función de transferencia  $H(j\omega)$ . Obtención del diagrama de Bode.

**Objetivo:** Comprender la utilidad de la función de transferencia como herramienta matemática que describe exactamente la función que realiza el circuito.

- **Actividad 3.4.** Estudio cualitativo de la función de transferencia mediante simulación de un circuito RLC. Se ha implementado un pequeño programa de simulación (ver Figura 10) que calcula la respuesta temporal y frecuencial de un circuito RLC, permitiendo variar los valores de los componentes. En la gráfica inferior izquierda se representa en azul la señal de entrada (senoidal de 50 Hz y amplitud 1V),  $v_i$ , y en color rojo la señal de salida,  $v_o$ . La gráfica inferior derecha representa el módulo de la función de transferencia, que se genera automáticamente según se varía el valor de la frecuencia (barra de desplazamiento superior, que varía de 0.1 Hz a 100 Hz).

**Objetivo:** Complementar el desarrollo de la actividad 3.3.

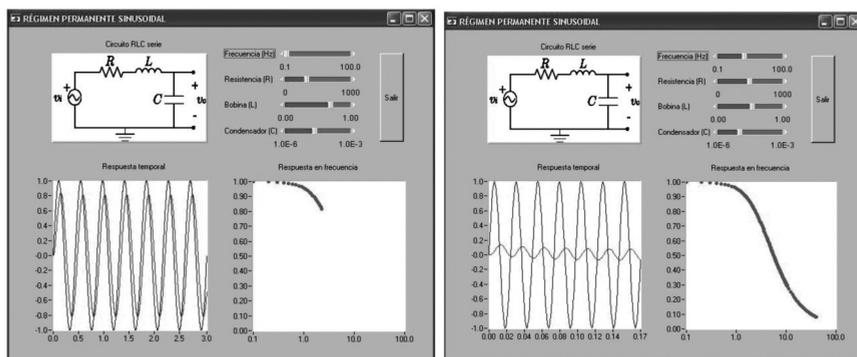


Figura 10.- Actividad 3.4 – a) Respuesta hasta 2 Hz. B) Respuesta hasta 35 Hz.

- **Actividad 3.5. Análisis de circuitos prácticos de mayor complejidad.** Se utilizarán circuitos basados en componentes pasivos y activos.  
**Objetivo:** Caracterizar cualquier tipo de circuito mediante su función de transferencia. Verificar que los circuitos electrónicos están limitados en banda, independientemente de que algunos tengan como misión concreta el filtrado de señales.

### 3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA “ANALOGÍAS ELECTROACÚSTICAS”

A continuación se detalla la secuencia de actividades definida para el desarrollo del tema “Analogías electroacústicas”, incluyendo tanto el enunciado de cada actividad, como los objetivos que con cada una se persiguen.

#### Bloque 1: Actividades de introducción

- **Actividad 1.1. Análisis del problema inicial y formulación del mismo de una manera más precisa:** descomposición del mismo en subproblemas. Cuestión que busca una primera reflexión general sobre el problema a resolver.  
**Objetivo:** Aparición del concepto de transducción. Concluir que el problema podrá ser resuelto mediante dos subproblemas, conversión del sonido en señal eléctrica y posterior conversión de la señal eléctrica en onda acústica.
- **Actividad 1.2. Representar esquemáticamente el problema:** operativizar el problema de manera gráfica.  
**Objetivo:** Definición de la naturaleza de las señales involucradas en cada una de las fases del problema. Definición de transducción acústico-eléctrica y electro-acústica (Figura 11).

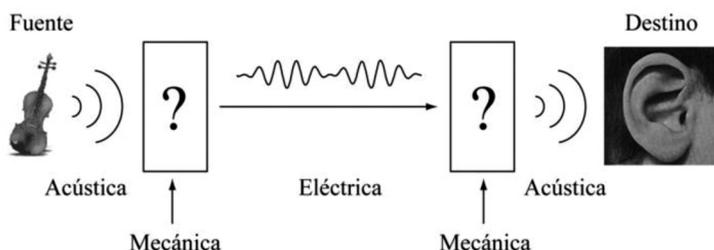


Figura 11.- Actividad 1.2.

- **Actividad 1.3.** *¿Por qué es un problema?* Analizar más profundamente la situación y entender que se trata de un problema de solución no trivial.  
**Objetivo:** Aparición del concepto de interacción.
- **Actividad 2.1.** *¿De qué forma podría resolverse el problema?* Plantear posibles estrategias de solución y realizar una primera valoración de su viabilidad.  
**Objetivo:** Aparición de, al menos, la posibilidad de atacar el problema por medio de las relaciones fundamentales, la ecuación de onda. Idealmente deberá aparecer de forma espontánea la similitud formal de las ecuaciones de onda eléctrica y acústica. Si no es así, se genera la reflexión como introducción a la actividad 2.2.
- **Actividad 2.2.** *¿Puede emplearse información conocida para la resolución por medio de las ecuaciones de onda?* Se asume que el estudiante conoce la solución de la ecuación de onda aplicada a la naturaleza eléctrica.  
**Objetivo:** Asumir que la ecuación de onda acústica y eléctrica son formalmente idénticas, por lo que la solución conocida de la segunda puede aplicarse de forma análoga a la primera. Entender que, aunque científicamente es un procedimiento totalmente válido, matemáticamente la solución es prácticamente inabordable.
- **Actividad 2.3.** *Planteamiento de una estrategia de solución con aplicación práctica:* se trata de una de las actividades fundamentales en la primera parte del tema. Asumiendo que el problema eléctrico y el acústico son formalmente iguales y que, por lo tanto, se pueden resolver de forma similar (Figura 12), un análisis de la solución en el sistema eléctrico dará la clave para el resto.  
**Objetivo:** Asumir que el sistema eléctrico puede modelarse en forma de elementos y circuitos, y que eso no es más que un modelo. Recordar que el un sistema modelado de esta forma puede ser resuelto de forma sencilla y sistemática por los métodos conocidos de análisis de circuitos. Entender que tal vez pueda generarse un modelo de los sistemas acústicos de forma que puedan ser analizados por medio de las mismas herramientas.

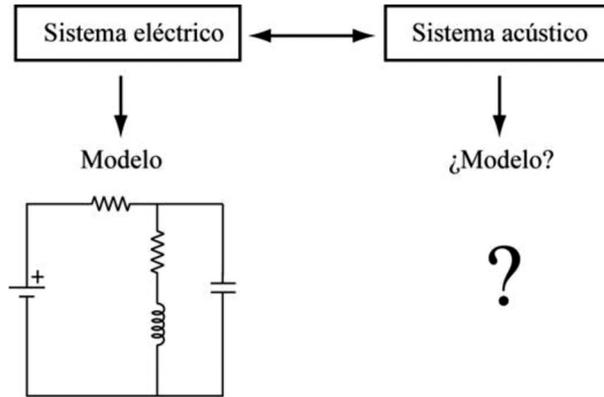


Figura 12.- Actividad 2.3.

- **Actividad 2.4.** *Aplicación de un sistema basado en modelos para la resolución de un problema complejo:* plantear un modelo para un sistema complejo (un cuerpo humano, por ejemplo), con el fin de resolver un problema determinado (cálculo de su volumen o masa) (Figura 13).

**Objetivo:** Comprender que es más fácil descomponer un problema complejo en subsistemas fáciles de modelar. Entender que es necesario definir la interacción entre los diferentes subsistemas para poder realizar un modelo completo. Definir un modelo basado en circuitos eléctricos como un conjunto de subsistemas (componentes) y conexiones (interacciones).

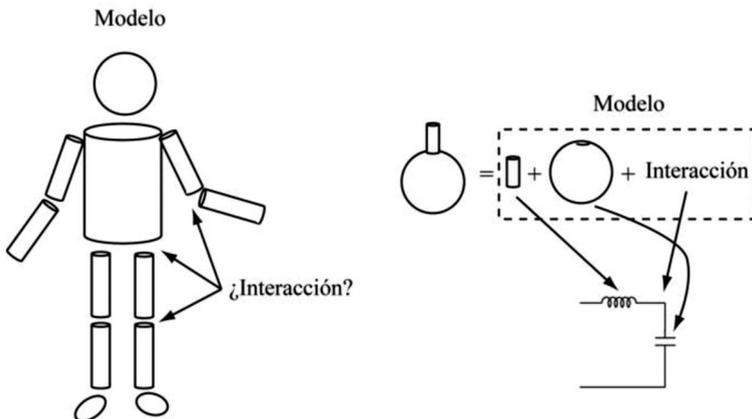


Figura 13.- Actividad 2.4.

- **Actividad 2.5.** *Búsqueda bibliográfica histórica sobre las analogías electroacústicas:* actividad que se realiza en paralelo al desarrollo de las sesiones de clase.

**Objetivo:** Comprender la influencia que el uso de modelos eléctricos aplicados a la electroacústica ha tenido en el desarrollo de los transductores.

- **Actividad 3.** *Introducción de variables y relaciones:* antes de empezar a generar los modelos de los sistemas acústicos (y mecánicos) es necesario establecer, a modo de definición, una serie de variables y sus relaciones que permitan facilitar el resto del proceso. En este caso no se trata de una actividad a resolver en grupos, sino que es un paréntesis de exposición por parte del profesor. Se introducen conceptos (tanto nuevos como conocidos) como masa mecánica o acústica, impedancia mecánica o acústica, fuerza, presión, velocidad y velocidad volumétrica..., así como sus relaciones.

**Objetivo:** Entender el significado físico de las variables empleadas para el análisis de sistemas acústicos y mecánicos, así como las relaciones que definen la interacción entre ellas.

## **Bloque 2: Sistemas mecánicos**

- **Actividad 4.1.** *Obtención del modelo de un sistema mecánico sencillo: modelar un sistema mecánico dominado por la ley del rozamiento:* una vez definidos los conceptos necesarios, y asumiendo que la clave para la resolución del problema base radica en la búsqueda de modelos análogos a los empleados para resolver sistemas eléctricos, buscar un modelo con topología de circuito para un sistema mecánico simple (Figura 14).

**Objetivo:** Generar el circuito equivalente de un sistema mecánico que responde la ley del rozamiento, encontrando el análogo en la ley de Ohm y su representación en forma de circuito. Aparece la analogía entre tensión  $V$  y fuerza  $F$  (como elementos motrices del sistema), intensidad  $I$  y velocidad  $u$  (como respuesta del sistema al estímulo motriz) y resistencia eléctrica  $R_E$  y resistencia mecánica  $R_M$ .

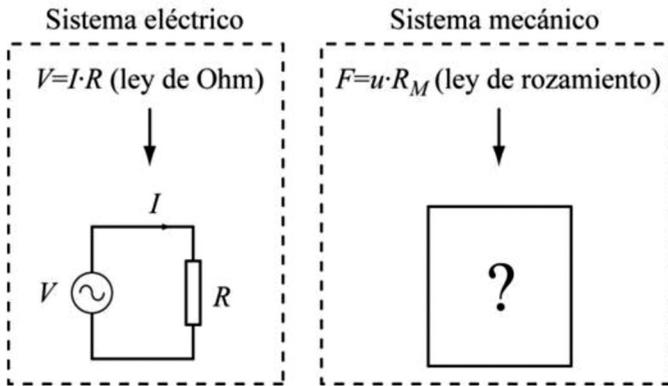


Figura 14.- Actividad 4.1

- Actividad 4.2.** *Obtención del modelo de un sistema mecánico no lineal: modelar un sistema mecánico dominado por la ley de Newton  $F=m \cdot a$ : la expresión de unas variables en función de otras permite modelar sistemas con un comportamiento no lineal, de nuevo en analogía a los sistemas eléctricos conocidos, condensadores y bobinas (Figura 15).*

**Objetivo:** Generar el circuito equivalente de un sistema mecánico no lineal. Entender la relación entre variables y la forma de generar nuevos modelos. Asumiendo que la expresión  $F=m \cdot a$  modela un comportamiento mecánico, y que debe existir un circuito eléctrico equivalente, entender que es posible modelar sistemas mecánicos con circuitos y expresiones equivalentes. Expresión de un sistema en función de variables conocidas. Aparece la analogía entre inductancia eléctrica  $L_E$  y masa mecánica  $M_M$ .

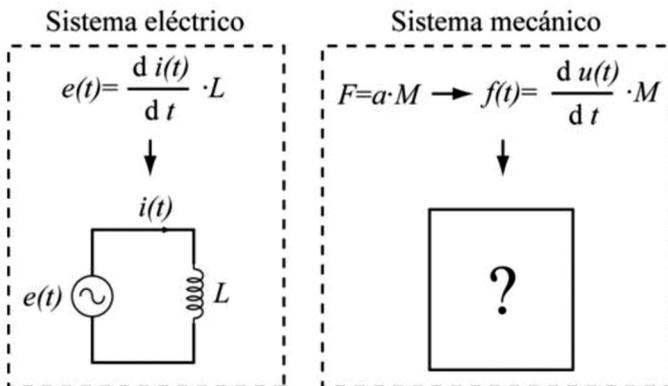


Figura 15.- Actividad 4.2.

- **Actividad 4.3.** *Obtención del modelo de un sistema mecánico dominado por la ley de Hooke  $f(t) = K \cdot \int u(t)dt$ : Buscar la forma más coherente de expresar la constante  $K$  de forma que el trabajo con modelos sea lo más simple posible (Figura 16).*

**Objetivo:** Generar el circuito equivalente de un sistema mecánico no lineal. Entender que resulta más práctico, por analogía con la respuesta del componente condensador eléctrico, expresar la constante en la forma

$$K = \frac{1}{C}$$

mecánica  $C_M$ .

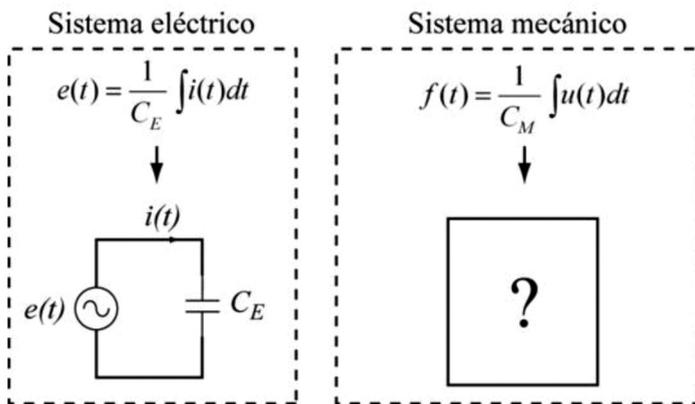


Figura 16.- Actividad 4.3.

- **Actividad 5.** *Obtención de modelos alternativos:* puesto que los modelos mecánicos obtenidos responden a un sistema “ficticio” de representar la realidad, es posible que no sea (y, de hecho, no es) la única forma de modelarlos. A los modelos obtenidos hasta el momento se les conoce como *analogía impedancia*. Un cambio en la forma de expresar las diferentes relaciones dará lugar, de forma inmediata, a modelos y relaciones diferentes. Obtener los modelos equivalentes a las relaciones vistas anteriormente, pero cambiando en la expresión la variable independiente y la dependiente.

**Objetivo:** La relación entre fuerza y velocidad se ha expresado, hasta el momento, con la velocidad como variable independiente. El cambio en la forma de escribir (por ejemplo,  $f(t) = R_M \cdot u(t)$ ) puede expresarse como

$$u(t) = \frac{1}{R_M} f(t)$$

estudiantes obtienen los modelos equivalentes a la *analogía movilidad*. La

*analogía movilidad* aparece de forma natural. Aparecen los circuitos y relaciones que pueden consultarse en [4].

- **Actividad 6.1.** *Obtención de generadores mecánicos:* reflexión inicial, aparte de los elementos resistencia, masa y compliancia ¿qué falta para diseñar un sistema (circuito) mecánico útil? Obtener los generadores de movimiento mecánico ideales y reales análogos a las fuentes de tensión e intensidad de los circuitos eléctricos en las analogías impedancia y movilidad.

**Objetivo:** Obtención de elementos activos análogos por inspección de las relaciones pertinentes en dominio eléctrico. Afianzar las diferencias entre las analogías impedancia y movilidad.

- **Actividad 6.2.** *Recapitulación:* actividad para resumir los diferentes elementos definidos, su significado físico, su representación esquemática y sus modelos en ambas analogías.

**Objetivo:** Disponer de ideas suficientemente claras sobre representación de elementos mecánicos y sus modelos para poder abordar el análisis de circuitos mecánicos completos.

- **Actividad 7.1.** *Generación y análisis de circuitos mecánicos por analogía movilidad:* presentación de la forma más sencilla de generar los esquemas y circuitos equivalentes en analogía impedancia de sistemas mecánicos, y su resolución.

**Objetivo:** Ser capaces de dibujar el esquema de circuito mecánico de un sistema, su circuito equivalente en analogía movilidad y analizarlo.

- **Actividad 7.2.** *Generación y análisis de circuitos mecánicos por analogía impedancia:* presentación de la forma más sencilla de generar los esquemas y circuitos equivalentes en analogía impedancia de sistemas mecánicos, y su resolución.

**Objetivo:** Ser capaces de dibujar el esquema de circuito mecánico de un sistema, su circuito equivalente en analogía impedancia y analizarlo.

### **Bloque 3: Sistemas acústicos**

- **Actividad 8.1.** *Presentación del concepto de impedancia acústica:* al tratarse de un concepto introducido de manera artificial, por conveniencia, se presenta de forma teórica, por el profesor, el concepto de  $Z_A$ , relacionándolo formalmente con el concepto de impedancia eléctrica.

**Objetivo:** Entender la analogía entre  $Z_E$  como relación entre tensión e intensidad y  $Z_A$  como relación entre presión y velocidad volumétrica. Asimilar las partes real e imaginaria de  $Z_A$  como equivalentes de las componentes real (resistencia) y compleja (reactancia y capacitancia) del análogo eléctrico.

- **Actividad 8.2.** *Obtención del circuito equivalente de un sistema acústico*

*gobernado por la ley del rozamiento viscoso*: a partir de la relación entre presión y velocidad, obtener el modelo tanto en analogía impedancia

$$(p(t) = R_A \cdot U(t)) \text{ como movilidad } (U(t) = \frac{1}{R_A} p(t) = r_A \cdot p(t).$$

**Objetivo:** Entender el concepto de rozamiento viscoso y ser capaz de asimilarlo a un modelo basado en una resistencia. Entender que es equivalente a la parte real de la impedancia acústica.

- **Actividad 8.3.** *Obtención del circuito equivalente de una masa acústica (masa de aire acelerada sin compresión)*: establecer el elemento equivalente de una masa de aire que cumple con la segunda ley de Newton, tanto en analogía impedancia ( $p(t) = M_A \frac{dU(t)}{dt}$ ) como movilidad

$$(U(t) = \frac{1}{M_A} \int p(t) dt).$$

**Objetivo:** Entender el concepto de masa acústica y sus diferencias respecto a la masa mecánica, y ser capaz de asimilarlo a un modelo basado en una bobina (impedancia) o un condensador (movilidad). Asociar el concepto de masa acústica a la parte imaginaria positiva de la impedancia acústica.

- **Actividad 8.4.** *Obtención del circuito equivalente de una compliancia acústica (volumen de aire que se comprime sin desplazamiento)*: establecer el elemento equivalente de un volumen de aire que cumple con la ley de Hooke, tanto en analogía impedancia ( $p(t) = \frac{1}{C_A} \int U(t) dt$ ) como

$$\text{movilidad } (U(t) = C_A \frac{dp(t)}{dt}).$$

**Objetivo:** Entender el concepto de compliancia acústica, y ser capaz de asimilarlo a un modelo basado en un condensador (impedancia) o una bobina (movilidad). Asociar el concepto de compliancia acústica a la parte imaginaria negativa de la impedancia acústica.

- **Actividad 9.1.** *Recapitulación*: actividad para resumir los diferentes elementos definidos, su significado físico, su representación esquemática y sus modelos en ambas analogías.

**Objetivo:** Disponer de ideas suficientemente claras sobre representación de elementos acústicos y sus modelos para poder abordar el análisis de circuitos acústicos completos.

- **Actividad 9.2.** *Conversión entre elementos mecánicos y acústicos*: una vez presentados con profundidad los componentes análogos de los sistemas

mecánicos y acústicos, y conociendo las variables de que dependen, obtener las relaciones entre componentes equivalentes acústicos y mecánicos.

**Objetivo:** Entender las relaciones entre elementos mecánicos y acústicos, y saber obtener unos a partir de los otros.

- **Actividad 10.** *Generación y análisis de circuitos acústicos por analogía impedancia:* los sistemas acústicos resultan más sencillos de analizar por medio de analogía impedancia, por lo que solo se estudiarán aquí por medio de ésta.

**Objetivo:** Ser capaces de dibujar el esquema de circuito acústico de un sistema, su circuito equivalente en analogía impedancia y analizarlo.

### 3.4. ADAPTACIÓN DE TIEMPO Y EVALUACIÓN

#### ◦ Análisis de Circuitos

Aproximadamente, la cantidad de horas que tradicionalmente se dedica al desarrollo de los conocimientos aquí expuestos es de 4 horas, que quedan repartidas de la siguiente forma:

- 1,5 horas a la exposición de los conceptos básicos.
- 0,5 horas a la realización de unos primeros ejemplos.
- 1 hora a la obtención y utilidad de los diagramas de Bode.
- 3/4 de hora a la realización por parte de las/los estudiantes de un problema completo.
- 1/4 de hora a la solución del anterior problema.

Asumiendo que la transformación metodológica supone la consideración de horas adicionales a las que se utilizan con el método clásico, debido principalmente a la demanda de una mayor participación del alumnado en clase, se propone la utilización de cuatro clases adicionales (de dos horas cada una) para poner en práctica el método de problematización.

Un sistema como el propuesto significa, lógicamente, un comportamiento más activo del estudiante. Aunque esa es una actitud que debería presuponerse, esto dista mucho de la realidad, por lo que experiencias previas muestran que resulta necesario “premiar” cualquier tipo de trabajo por parte de los alumnos de forma que cualquier actividad se vea reflejada de forma directa en la nota final. Un planteamiento como el aquí expuesto puede interpretarse como un modelo de evaluación continua siempre que se realice un seguimiento del trabajo de los diferentes grupos de trabajo. Al tratarse, de momento, de un solo tema, no es posible sustituir sistemas de evaluación más genéricos (como exámenes terminales), aunque es necesario incluir modificaciones que afecten al tema tratado. Dado que los contenidos expuestos en este trabajo no se corresponden ni tan sólo con un tema dentro del desarrollo original de la asignatura de Análisis de Circuitos, la evaluación a realizar deberá tener en cuenta este hecho. Al ser un corto período de tiempo, en esta primera puesta en práctica, se plantea a los estudian-

tes la posibilidad de aumentar la nota final con la que se obtenga de la evaluación de las actividades propuestas. La máxima calificación a sumar será de 1 punto. Dichas actividades se realizarán en grupos de dos personas y los resultados se entregarán al finalizar la actividad, antes de proseguir con la exposición o la siguiente tarea programada, según el caso.

◦ **Electroacústica**

Al contrario que el caso del tema de Análisis de Circuitos, en este tema es posible dar una valoración más realista de la variación temporal, al haber podido probarse la nueva metodología antes de finalizar la redacción del presente trabajo. La tabla II ofrece el tiempo (redondeado en intervalos de 10 minutos), empleado para cada una de las actividades propuestas.

Bloque	Actividad	Tiempo (min)
1 (3h,10min)	1.1	10
	1.2	20
	1.3	10
	2.1	10
	2.2	20
	2.3	30
	2.4	30
	2.5	30
	3	30
2 (3h,40min)	4.1	30
	4.2	20
	4.3	20
	5	40
	6.1	20
	6.2	30
	7.1	30
	7.2	30
3 (2h,20min)	8.1	10
	8.2	20
	8.3	20
	8.4	20
	9.1	30
	9.2	20
	10	20

Tabla II.- Estimación de la temporización del tema analogías electroacústicas.

En total, de las cuatro horas invertidas en la docencia por el método tradicional, se pasa a algo más de nueve horas por el método de la enseñanza problematizada. Aunque en el estado actual, el incremento no presenta un aumento significativo del número total de horas de docencia para impartir el temario, la sucesiva implantación de un modelo de docencia basado en resolución de problemas implicará, además, una adaptación de los contenidos de la asignatura.

Al igual que en el caso anterior, este planteamiento puede interpretarse como un modelo de evaluación continua. Al tratarse, de momento, de un solo tema, no es posible sustituir sistemas de evaluación más genéricos (como exámenes terminales), aunque es necesario incluir modificaciones que afecten al tema tratado. Al tratarse, en este caso, de uno de los temas introductorios en el curso, que supone una fracción relativamente pequeña, obviamente la repercusión en la calificación final no podrá ser muy alta. En cualquier caso, y según la premisa anteriormente expuesta,

de considerar, a favor del estudiante, todo el trabajo que se realice, las actividades propuestas, que son realizadas por parejas, reciben una valoración que podrá sumar, como máximo, un punto sobre la nota final. Al realizarse por parejas, se obtiene un beneficio adicional, ya que, calificando con la misma nota a los dos miembros de cada grupo, se hace imprescindible una labor previa de diálogo para generar la respuesta final de cada actividad, que será una sola por cada pareja de trabajo.

### 3.5. RESULTADOS EN “ANALOGÍAS ELECTROACÚSTICAS”

En el curso académico 2003-04, la asignatura de Electroacústica tenía un total de 114 alumnos matriculados, de los cuales, acudían a clase aproximadamente 80. Por tanto, se trabajan las actividades con 35-40 parejas.

Puesto que no es posible una calificación numérica única que describa la recepción y aprovechamiento por parte del alumno de las secuencia de actividades, se presenta el siguiente conjunto de indicativos:

- “Interés” o grado en el que el alumno percibe la actividad como nueva y beneficiosa para su aprendizaje (subjetivo).
- “Desarrollo” o trabajo realizado en clase, incluyendo la discusión y puesta en común de conocimientos (subjetivo en clase/objetivo en la corrección).
- “Resultado” o adecuación de las respuestas propuestas por los alumnos con lo esperado en el proceso de aprendizaje (objetivo).

El estudio e interpretación de estos indicadores permiten realizar un análisis profundo, cuyas conclusiones se exponen al final del documento.

Un resumen de los resultados puede consultarse en la tabla III. A continuación, se describe brevemente la actitud observada por los alumnos en los tres bloques de que consta la secuencia de actividades.

Bloque	Actividad	Interés	Desarrollo	Resultado
1	1.1	1	6	6
	1.2	1	5	6
	1.3	1	4	7
	2.1	1	7	7
	2.2	2	5	7
	2.3	4	5	6
	2.4	5	5	6
	2.5	4	8	7
	3	3	-	6
	4.1	5	6	8
2	4.2	7	7	8
	4.3	7	6	8
	5	8	6	9
	6.1	8	7	8
	6.2	9	8	8
	7.1	8	6	7
	7.2	9	7	8
	8.1	8	-	8
3	8.2	9	7	8
	8.3	9	7	7
	8.4	9	8	8
	9.1	9	8	9
	9.2	9	9	9
	10	9	8	8

Tabla III.- Resultados promedio de la aplicación de la nueva metodología al tema “Analogías Electroacústicas”.

Bloque 1 (Introducción): se trata del primer bloque y, por tanto, la primera toma de contacto del alumnado con esta metodología. Se observa el comportamiento típico de un colectivo ante un cambio. Inicialmente, la incredulidad no permite que los alumnos valoren adecuadamente las actividades puesto que creen que se trata de otra tarea sin importancia dentro del desarrollo de la clase. A medida que transcurren las actividades, van tomando conciencia de que es interesante para ellos y que son capaces de formar parte de su propio proceso de aprendizaje. En este momento, la eficiencia del método aumenta y los alumnos hacen suyo el procedimiento. Este hecho se percibe en que ya están dispuestos a problematizar y percibir el conocimiento como respuesta al problema que han planteado.

Bloque 2 (Sistemas mecánicos): los alumnos ya han asumido los elementos con los que luego se modelarán sistemas más complejos. Se comienza en primer lugar con los sistemas mecánicos, ya que pueden construir mejor el conocimiento al enlazarlo con la estructura que ya poseen, fruto de asignaturas relacionadas con la física mecánica de la titulación y de enseñanza media. En este estadio, desarrollan los elementos mecánicos a partir de los eléctricos de modo guiado por las actividades pero natural. Se observa que algunos alumnos se sorprenden al revisar los conocimientos que poseen desde otra perspectiva y de cómo se puede entender un simple circuito eléctrico como un sistema, al igual que el sistema mecánico. En el proceso, es notable destacar cómo los alumnos han asumido que un sistema está compuesto, además de por los subsistemas (componentes eléctricos), por las interacciones que entre ellos se desarrollan. Éste es un punto especialmente complejo de transmitir con la enseñanza clásica y es fundamental cuando se abandona el plano eléctrico y se aborda el mecánico/acústico.

Bloque 3 (Sistemas acústicos): en términos de aprendizaje, los sistemas acústicos difieren de los sistemas mecánicos en una desconexión con el árbol de conocimiento que poseen los alumnos. Los elementos singulares que modelan sistemas acústicos, aunque están descritos por la física clásica, como presión o caudal, no son fácilmente relacionables con sistemas acústicos reales. Este salto se percibe al inicio del bloque con algo de desconfianza por parte del alumnado ya que es necesario introducir teóricamente el concepto. No obstante, tras esta introducción, los alumnos siguieron adelante con el proceso a través de las actividades, del mismo modo que se hizo para los bloques anteriores. El modelado de sistemas reales como los tubos de las instalaciones de aire acondicionado, que incluyen filtros acústicos, o incluso la descripción básica de una caja acústica que contiene tubos sonoros, provoca en alumnos un afianzamiento del método.

## **4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

Puesto que en el momento de la redacción del presente artículo (primer cuatrimestre del curso 2004-2005) está produciéndose la puesta en práctica de la

adaptación descrita, no se dispone todavía de resultados definitivos acerca de su eficacia en el proceso educativo. No obstante, una primera evaluación en el caso de la asignatura de Electroacústica ha mostrado resultados alentadores. Aún así, pueden extraerse una serie de conclusiones del propio proceso de diseño de asignaturas en base a un modelo docente basado en la resolución de problemas.

- Se ha propuesto una adaptación metodológica de sendos temas de asignaturas troncales de la titulación Ingeniería Técnica de Telecomunicación, con especialidad en Sonido e Imagen, de primer y segundo curso.
- La metodología basada en la resolución de problemas parece una alternativa efectiva para abordar asignaturas y/o temas de asignaturas cuyos contenidos impartidos por métodos docentes en base a la lección magistral resultan complejos de asimilar y originan malos resultados académicos.
- La estructura y contenido de los temas resulta un elemento fundamental de cara a su adaptación. Cuanto más paralelismo existe entre la estructura del tema y el propio método científico, más evidente resulta la adaptación. Sin embargo, temas más separados de esta línea también pueden ser adaptados rediseñándolos con suficiente atención.
- Las primeras valoraciones de la experiencia, en el caso de las Analogías Electroacústicas” muestra un grado de aceptación considerable por parte de los estudiantes, que pueden ver los avances de forma significativa.

#### **4.2. ACCIONES FUTURAS**

Para el curso presente, la acción marcha se basa en la completa puesta en práctica de la adaptación descrita y la posterior evaluación de sus resultados.

Si los resultados obtenidos son positivos, el paso siguiente consiste en la adaptación sucesiva de más temas de cada una de las asignaturas. En caso de que la adaptación no proporcione los resultados esperados, se procederá al un nuevo replanteamiento de los temas piloto.

#### **5. AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido realizado dentro del Programa de Redes de Investigación Docente, en su edición del 2004.

#### **6. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] ROMÁ ROMERO, M.; PUEO ORTEGA, B.; BLEDA PÉREZ, S; ESCOLANO CARRASCO, J.; LÓPEZ SÁNCHEZ, J. M.; MARTÍNEZ MARÍN, T.; BALLESTER BERMAN, D.; MARTÍN GULLÓN, E. (2004) “Red de investigación docente Teoría de la Señal”. *Memoria del XXX programa de redes de investigación docente de la Universidad de Alicante*.
- [2] “Standards for technological literacy: contents for the study of technology”, International Technology Education Association (2000).

- [3] VERDÚ CARBONELL, R.; MARTÍNEZ TORREGRGOSA, J.; OSUNA GARCÍA, L. (2002) “*Enseñar y aprender en una estructura problematizada*”, *Alambique, didáctica de las ciencias experimentales*, n 34, 47-55.
- [4] PUEO ORTEGA, B; ROMÁ ROMERO, M. (2003) “*Electroacústica, micrófonos y altavoces*”, Prentice-Hall, pp.18-21.



## **5.4. CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y ESPACIO TUTORIAL: MODELOS TUTORIALES EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

J. Mira Grau; A. Bellido Alonso; F. J. Domínguez Alonso; M<sup>a</sup> J. Escartín Caparrós;  
R. Mohedano Menéndez; M. Palomar Villena; J. Rebollo Alonso

*Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales  
Universidad de Alicante*

### **RESUMEN**

En los momentos actuales estamos asistiendo a numerosos cambios en la institución universitaria. Por una parte en el cambio de concepción de la propia misión de la Universidad (de la “universidad de la enseñanza” a la “universidad del aprendizaje”), y por otra en aquellos cambios que aporta la cultura de la calidad de la enseñanza. Desde la confluencia de estas dos perspectivas la calidad de la enseñanza se evalúa por la calidad del aprendizaje que es capaz de facilitar y orientar.

Dada la rapidez de los cambios que se producen en la actualidad, los conocimientos han de ser continuamente actualizados o renovados; por lo que no es aconsejable una pedagogía meramente transmisora. Se considera imprescindible fomentar la capacidad para adquirir conocimientos y habilidades que permitan la adaptación a dichos cambios, y no una enseñanza centrada en el dirigismo del profesor.

Así planteada la enseñanza universitaria, conocer los resultados de la investigación sobre el aprendizaje académico y buscar el acercamiento entre los estilos de aprender y las exigencias de nuestras áreas de conocimiento, nos facilitará impartir una docencia de calidad. Suponemos que los modelos tutoriales fundamentados en una buena teoría del aprendizaje serán los más acertados. Los modelos tutoriales quedan sujetos a una revisión en la Universidad, donde diferentes modelos, entre los cuales citamos los experimentados (RADIAL, DIFUSOR y CONSTRUCTIVISTA), deben cobrar mayor protagonismo hacia el cambio docente que se nos plantea.

## 1. INTRODUCCIÓN Y BASE TEÓRICA

La teoría Humanista de Carl Rogers ha influido en la práctica docente, aportando una clave básica: la importancia de la individualización de la enseñanza. Rogers (1982) desarrolla una serie de principios sobre el proceso enseñanza-aprendizaje que son importantes en esta orientación de la docencia, y por tanto, de los procesos tutoriales:

- El ser humano posee una potencialidad natural para el aprendizaje, una necesidad ambivalente para aprender y evolucionar, de ampliar conocimientos y experiencias, una curiosidad innata por su mundo que no debe ser ahogada por el sistema educativo.
- El estudiante aprende realmente cuando percibe el estudio como importante para sus propios objetivos, como un enriquecimiento de sí mismo.
- La mayor parte del aprendizaje significativo se logra mediante la práctica y cuando el alumno participa de manera responsable en el proceso de aprendizaje.
- La independencia, la creatividad, la confianza en sí mismo se facilitan mediante la autoevaluación y la autocrítica, dejando en segundo término la evaluación de los demás.
- El aprendizaje más útil en el mundo moderno es el “aprendizaje del proceso de aprendizaje” que significa una continua actitud de apertura frente a experiencias e incorporar el proceso de cambio.

La educación, en este sentido, se puede interpretar como una necesidad de todo ser humano que se ejerce de múltiples formas. Dentro de este marco, nos encontramos con el proceso de enseñanza aplicado a un grupo de profesores integrados en el seno de la Escuela Universitaria de Trabajo Social de la Universidad de Alicante.

Se trata de una educación formal, puesto que es algo que se encuentra previamente programado. Hemos de hacer hincapié en el hecho de que esta enseñanza programada afecta tanto al alumno como al profesor. Ambos son fruto del proceso de aprendizaje y en la interrelación mutua es donde se desarrolla el marco educativo en el cual nos movemos. Y hablamos de programada porque dentro de la libertad que imprime esta concepción de aprendizaje, el profesor, previamente al desarrollo de su materia, ha elaborado una programación de contenidos que posteriormente imparte. En ello, al mismo tiempo, ha influido la concepción que tiene del Trabajo Social como profesión, siendo esto lo que va a marcar los contenidos a impartir.

Entendemos el Trabajo Social, al mismo tiempo, como el proceso de ayuda al desarrollo de las potencialidades de las personas, con el fin de mejorar la relación de las mismas con el medio-ambiente que les rodea. Con esta concepción de aprendizaje y de nuestra Disciplina, somos conscientes de que el producto final que pretendemos obtener -un Trabajador Social cualificado- ha de ser un

profesional consciente de las capacidades del ser humano y para ello hemos de hacerle consciente de las suyas propias.

Así pues, la orientación pedagógica centrada en el aprendizaje del estudiante, y justificada por una variedad de teorías del aprendizaje, asume que el conocimiento debe ser construido individualmente por el estudiante; que los aprendices deben implicarse activamente en el proceso de aprendizaje; que los aprendices prefieren unos estilos de aprendizaje a otros, son diferentes entre sí, y no aprenden al mismo ritmo; y que los estudiantes que tienen más control sobre su aprendizaje tienden a estar más motivados, ven la importancia de aquello que aprenden y adoptan un enfoque de profundidad en su aprendizaje (Feixas, 2002). Bajo ese marco conceptual es sobre el que se está llevando a cabo en nuestra Titulación un Proyecto Experimental de aplicación de los ECTS en los dos primeros cursos de la carrera.

Partiendo de los trabajos de este mismo grupo de profesores que suscribe y llevados a cabo en las dos convocatorias del ICE de la Universidad de Alicante en los últimos dos cursos académicos, entendemos pues la acción tutorial integrada en la propia acción docente y que debe servir para posibilitar, a través de una retroalimentación adecuada, que los estudiantes aprendan de sus errores, facilitarles posibles remedios a sus dificultades, motivarles y ayudarles a centrar sus logros; consolidar sus aprendizajes, ayudarles a aplicar principios abstractos en contextos prácticos; estimar su potencial para progresar hacia otros niveles, y guiar la elección de alternativas.

Para dichos logros es conveniente rescatar lo que Contreras (1990) señala como principios estratégicos en el proceso educativo:

- Preparación del contexto del aprendizaje. El profesor debe preparar el contexto donde se lleva a cabo la enseñanza. Esto se consigue reduciendo barreras que impidan aprender, así como preparar los medios y recursos necesarios que faciliten al alumno su tarea de aprendizaje.
- Principio de satisfacción. El aprendizaje debe producir en el alumno la satisfacción necesaria para que se generen elementos de motivación
- Principio de asociación. El alumno aprende mejor, si los elementos nuevos que se le presentan pueden relacionarse con lo que ya se conoce.
- Principio de actividad. El aprendizaje se consigue de forma satisfactoria si se aplica a actividades prácticas, donde pueda verse su utilidad.
- Principio de evaluación. El estudiante debe saber, en todo momento, cómo es su proceso de aprendizaje. Esto se consigue a través de autoevaluaciones, fomentando su propia reflexión.

Precisamente por ello, y desde una visión más didáctica, planteamos un proceso de enseñanza-aprendizaje donde la aplicación de uno o más Modelos Tutoriales es determinante, bajo nuestro punto de vista experimental. Cuando el profesor entra en clase empieza a ejecutar la planificación que había diseñado

previamente, en ese instante adquieren gran importancia las interacciones personales que se producen dentro del aula, tanto entre profesor-estudiante, como entre estudiante-estudiante. El aprendizaje dependerá en gran medida de la calidad de esas interacciones.

Analizar la calidad de las interacciones implica preguntarse muchas cuestiones, así como la puesta en práctica de sus respuestas. Habría que contribuir a implantar una formación capaz de romper el contrato social perverso implícitamente existente de lección-apuntes-examen-créditos y convertirla en autoestudio-tutoría-trabajo-evaluación-satisfacción. De hecho, se precisa un cambio cultural que, previsiblemente, será lento y vendrá acompañado de amplias resistencias personales e institucionales (Gairín, 2003). Estos contenidos, como antes ya se mencionaba, se están experimentando y valorando dentro del Proyecto Experimental de aplicación de los ECTS en el marco global de la Escuela Universitaria de Trabajo Social de la Universidad de Alicante.

Los cambios deseables en la cultura docente quedan muy acotados en la aportación de Tomás, Armengol y Feixas (1999) cuando señalan:

- El profesorado deberá ser más sensible a los mensajes, contenidos e intereses de su auditorio y estar más receptivo para establecer nuevas relaciones no sólo con el alumnado, sino también con otras universidades con quien colaborará en la configuración del currículo, con empresas, etc.
- La finalidad de sus funciones docentes no será transmitir conocimientos sino orientar de forma individualizada para crear alumnos emprendedores que sepan y puedan generar su propio trabajo como profesionales autónomos. También adquirirá mayor importancia y reconocimiento su conocimiento científico para actuar como asesor y experto en organizaciones de diferente tipología.
- Un aumento de calidad de la docencia demandará una formación pedagógica obligatoria para todo aquel que quiera impartir docencia en la universidad.

El rol de los profesores habrá, pues, de enfatizar más en el aprendizaje que en la enseñanza, centrándose en enseñar para comprender, en promover el aprendizaje autorregulado o el logro de la autonomía moral e intelectual y en promover el aprendizaje cooperativo (Mingorance, 2001), factores todos ellos estrechamente relacionados con los procesos tutoriales.

De este modo, la consecución del cambio de perspectiva didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje que exige la convergencia europea debería acompañarse de un cambio de perspectiva en el proceso tutorial, logrando que ambos procesos se integren en una misma práctica y en relación con las necesidades de aprendizaje del estudiante.

Así, el profesorado del nuevo esquema europeo de educación superior necesita conocer y practicar nuevas formas de gestión del aula respecto al reto de

enfrentarse a una docencia comprensiva con garantías de éxito. Debe sacar el máximo rendimiento a la participación del estudiante en clase, a su capacidad de cooperación, de razonamiento e interacción y ver sus diferencias como un elemento enriquecedor y de ayuda a nuestra tarea formativa. Es bajo este prisma de enseñanza-aprendizaje donde los modelos tutoriales experimentados se han intentado orientar.

## **2. MÉTODO Y PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

El método que utilizamos parte de una metodología activa y participativa de los alumnos en los procesos de aprendizaje mediante la propuesta de aplicación de los distintos modelos tutoriales vinculados a las asignaturas de los profesores participantes en la Red. Dicho concepto ha comprendido un conjunto sistematizado de acciones educativas centradas en el estudiante, donde hemos entendido ésta, en todo caso, complementaria de la docencia frente al gran grupo, pero de ninguna manera como sustituta de la misma.

### **2.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los objetivos últimos que se han perseguido en dicha acción tutorial, además de complementar el proceso de aprendizaje, han sido conseguir unos mayores niveles de eficacia y eficiencia en el proceso docente, a la vez que elevar la calidad de la enseñanza en su conjunto; elementos y conclusiones centrales que ya aparecían en los trabajos y conclusiones de este misma Red en las dos convocatorias anteriores del ICE.

Así, en la 1ª Convocatoria de REDES del ICE (Mohedano, 2003), el objetivo genérico que nos marcamos surgió de la constatación de un descenso en la motivación de los estudiantes, que llevaba aparejada una creciente actitud apática hacia los estudios. Nos planteamos el análisis de esas actitudes para detectar sus causas y plantear alternativas que incrementaran la motivación de los estudiantes.

Los resultados obtenidos ofrecieron un óptimo punto de partida para reflexionar y seguir profundizando en nuevas perspectivas de este tipo de actitudes en el proceso docente. Además, conocimos las opiniones sobre los modelos tutoriales tanto de los alumnos como los profesores. Se analizó la oferta de tutorías y su adaptación a las necesidades formativas, pasando por la comparación reflexiva de diferentes experiencias tutoriales.

En la 2ª Convocatoria de REDES del ICE (Domínguez, 2004), y a partir de la investigación que acabamos de mencionar, quisimos realizar un diagnóstico de la tutoría en el marco de aplicación progresiva al Espacio Europeo de Educación Superior. En los resultados del año anterior quedaron claramente explicitados la necesidad de potenciar y validar el uso de la tutoría por parte del alumno. Partíamos, por un lado, de la constatación de un recurso escasamente utilizado,

que es la tutoría, y por otro, una necesidad claramente expresada por el conjunto del alumnado de su utilidad. Nuestro interés, por tanto, se centró en ofrecer una respuesta al alumnado a través de un uso más racional, intenso y efectivo del espacio tutorial. Para ello, se evaluaron las dinámicas seguidas en la aplicación práctica de determinados modelos tutoriales planteados el curso anterior de forma igualmente experimental. Se contrastaron los resultados obtenidos con los objetivos iniciales para cada modelo tutorial, interrelacionaron comparativamente las diferentes prácticas tutoriales y se estimó el grado de satisfacción obtenido, tanto en alumnos como en profesores, en la aplicación de los mismos. Todo ello, con la finalidad última de llegar a la propuesta de “nuevos” modelos tutoriales mejor adaptados a las particulares circunstancias que marcará el Espacio Europeo de Educación Superior.

Con los mencionados antecedentes experimentados y siguiendo un criterio de continuidad argumental y de objetivos a lograr en el seno de nuestra Red de investigación docente, en la presente convocatoria, el objetivo general marcado fue:

- Plantear diferentes modelos tutoriales que permitan una oferta adaptable a los grupos teóricos de referencia. Para esto se acordó:
  - *Diseñar diferentes modelos tutoriales (Radial, Difusor y Constructivista).*
  - *Valorar su adaptabilidad con relación al grupo teórico que sirve de referencia.*
  - *Perfilar diferentes estrategias para la práctica tutorial.*

## **2.2. PARTICIPANTES Y CONTEXTO EN QUE SE REALIZA EL TRABAJO**

La investigación que aquí se presenta ha sido realizada por un grupo de seis profesores del Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales de la Universidad de Alicante, más uno de sus miembros que desempeña su trabajo profesional fuera del ámbito de la misma.

Los modelos que anteriormente hemos planteado se experimentarán durante el segundo cuatrimestre salvo en el caso de una asignatura, dentro de todas aquellas en las que los miembros de la red tienen responsabilidades docentes. Cada docente se centrará en el desarrollo en implementación de uno de los modelos, contextualizado éste en relación con un bloque temático del contenido global de la asignatura que imparta.

5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ADAPTADAS AL EEES.  
 APORTACIONES AL DISEÑO DE LA ACCIÓN TUTORIAL

MATERIA	MODELO PROPUESTO
Modelos de Práctica Profesional para el Trabajo Social (Troncal anual)	CONSTRUCTIVISTA
	RADIAL
	DIFUSOR
Métodos y Técnicas de Intervención para el Trabajo Social (Troncal anual)	RADIAL
	DIFUSOR
Trabajo Social con la Comunidad (Obligatoria 1º cuatrimestre)	RADIAL
Programas Sociales de la Unión Europea (Obligatoria 2º cuatrimestre)	CONSTRUCTIVISTA
Trabajo Social con Familias (Obligatoria 2º cuatrimestre)	DIFUSOR
Trabajo Social con Individuos (Obligatoria 2º cuatrimestre)	RADIAL

El ámbito en que proponemos, la experimentación de los distintos modelos tutoriales se concreta en las asignaturas impartidas por el profesorado que constituye la Red y que tienen como referencia cuatro grupos pequeños (entre 10 y 20 alumnos), dos grupos medianos (entre 40 y 70 alumnos) y tres grupos grandes (más de 70 alumnos).

Los distintos modelos tutoriales han sido en unos casos sugeridos al alumnado y, en otros, se les ha planteado como actividad obligatoria, elementos éstos, que entre otros distintivos, nos permitirán la observación, registro y obtención de resultados desde una perspectiva comparativa y amplia.

Los principios y valores básicos de los que hemos partido para la aplicación de los diferentes modelos tutoriales han sido:

- El **trabajo en equipo y colaborativo**. Partimos de que la tutoría no tiene por qué ser un encuentro individual con el alumno. A través de la tutoría podemos impulsar un entramado asociativo entre el alumnado, de tal forma que éste permita rentabilizar al máximo el aporte que pueda proporcionar el espacio tutorial. Por tanto, entendemos que las posibilidades que ofrece la tutoría se amplían en la medida en que podemos implicar a más miembros.
- La **creatividad** es una actitud básica y trascendente que consideramos plenamente que se puede potenciar y desarrollable a través de la acción tutorial. Partimos de que la creatividad es innata en las personas, pero que apenas es reconocida e identificada como propia en el alumno ya que no se potencia y valora lo suficiente a lo largo de su recorrido docente. A través del proceso tutorial es posible reconocer y potenciar esta facultad, tratándola como un aspecto esencial para la propia autoestima y, por tanto, para el desarrollo formativo y madurativo del alumno.
- La **capacidad crítica y reflexiva**. Es necesario que el alumno reflexione y elabore conclusiones como consecuencia de la asimilación de los con-

tenidos con que trata en los diferentes ámbitos formativos y para ello creemos que es el espacio tutorial el más idóneo para adquirir y desarrollar un compromiso entre el alumno y el profesor que pueda redundar en un desarrollo del alumno en esta faceta actitudinal.

### **2.3. PROCESO METODOLÓGICO**

Los miembros que componemos esta Red hemos asumido la puesta en práctica de los diferentes modelos tutoriales mencionados anteriormente. La diferente asunción y aplicación de los mismos ha estado determinada en función de las peculiaridades que planteaban las distintas asignaturas impartidas por el conjunto del profesorado de la Red, aunque, lógicamente, también tuvimos en cuenta las preferencias que cada uno de nosotros manifestaba por la práctica, idoneidad y tipo de implicación que sugería la aplicación de cada uno de estos modelos tutoriales establecidos.

**Una primera fase**, destinada a conocer referencias teóricas para una mejor orientación del proceso investigador, a través de la confección de un marco teórico y debates en el grupo-red, y la puesta en marcha de las técnicas descritas para obtener impresiones y resultados de la aplicación de los modelos tutoriales puestos en marcha.

**Una segunda fase**, de puesta en práctica los distintos modelos tutoriales, registro de la información de las experiencias habidas a través de los instrumentos diseñados al efecto, como son: la hoja de registro y la observación semiestructurada y debate en la red de las diferentes incidencias y temáticas que pudieran sugerirse de su aplicación.

**La tercera y última fase**, centrada en el trabajo de gabinete necesario para la sistematización, elaboración de conclusiones e implementación del informe final de la investigación.

## **3. DEFINICIÓN, EXPERIMENTACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS MODELOS TUTORIALES APLICADOS**

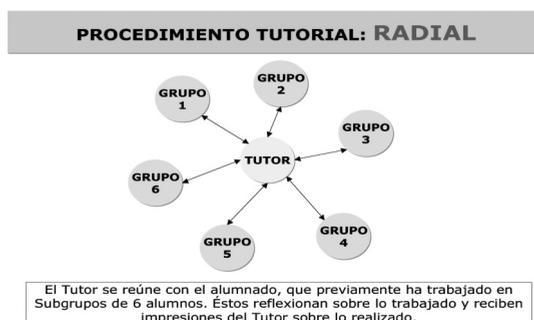
### ***A. Modelo tutorial RADIAL***

Con esta aplicación tutorial pretendemos que el profesor actúe como un elemento dinamizador dentro de un conjunto de alumnos que previamente han realizado un trabajo. El lugar del mismo no tiene por qué ser necesariamente un lugar central, sino que su posición en la dinámica adquirirá diferentes connotaciones en función de las peculiares características que adquieran los grupos con los que realiza el trabajo. Una pretensión clave, independientemente de las particularidades que puedan perfilar a los diferentes grupos, es que, al finalizar el proceso, el profesor tiene que haber pasado a una posición cada vez más periférica y, por tanto, realizar su aporte desde una perspectiva más colaborativa que directiva.

A través de la aplicación de este modelo tutorial hemos querido rentabilizar al máximo el trabajo que el tutor realiza con los grupos de estudiantes con los que se vincula. Asimismo, consideramos que la aplicación de este modelo es clave para profundizar en el conocimiento de aspectos fundamentales para la materia, al tiempo que desarrollar actitudes creativas y reflexivas en el alumnado.

El procedimiento básico llevado a cabo desde este planteamiento ha sido:

- Se hace entrega en la clase magistral de los materiales que los alumnos han de trabajar. Material común para todos ellos.
- Se subdividen los alumnos en subgrupos de 6, identificando cada uno de los grupos que se constituyan.
- Cada subgrupo trabaja los temas que se sugieran en la entrega de los materiales, actuando uno de los miembros como notario del trabajo del conjunto (puesto que será rotatorio para sucesivas actividades).
- El Tutor se reunirá con los diferentes grupos y discutirá con ellos los trabajos realizados y expuestos por cada uno de sus representantes.



### Registro del Proceso seguido:

En tres de los espacios docentes que forman parte del conjunto de los diez que constituyen la red de investigación, se ha experimentado con un modelo tutorial de este tipo, que hemos denominado RADIAL.

De la globalidad de la experiencia realizada, podemos resaltar como referencias comunes para la realización del trabajo, que en todos los casos hemos tratado de actuar con patrones de funcionamiento lo más similares posible, procurando con ello la obtención de un mejor rendimiento de la experiencia, ya que entendíamos que en la medida en que nos aproximáramos de forma unívoca a las distintas formas de proceder, éstas nos permitirían también establecer comparaciones más atinadas que redundarían en un conjunto informativo y valorativo más rico.

En este sentido, convinimos que los grupos estuvieran constituidos por un máximo de seis personas, ya que entendíamos que un número superior podría empezar a diluir la operatividad del grupo y de los procesos a desarrollar. Tam-

bién partimos de que serían los propios miembros de los grupos los que elegirían al miembro que actuaría como notario del trabajo conjunto que desarrollarían.

Las reuniones a tener con los notarios de los grupos, supusieron un punto de controversia entre los miembros de la red, ya que se plantearon diferentes formas de entender estos contactos y también de la secuencia temporal en que sería recomendable que se deberían producir éstas. Así, en el grupo se entendió que las reuniones deberían producirse como mínimo quincenalmente y que lo ideal sería tener reuniones semanales. Los miembros que experimentarían este modelo tutorial se distribuyó entre dos que consideraron que lo harían de forma quincenal y uno que se propuso tener estas reuniones semanalmente.

#### Algunos resultados obtenidos en la aplicación de la experiencia:

Como primera aproximación a los resultados obtenidos hemos de partir de la valoración global realizada por los miembros de la red implicados más directamente en la actividad. Así, tenemos que las tres valoraciones realizadas adquieren diferencias significativas si atendemos al tono y forma en que la realizan los diferentes tutores cuando se les pide un juicio evaluativo de las mismas, yendo ésta desde la valoración más positiva, pasando también por una valoración positiva aunque con menos apasionamiento y, por último, otra valoración cargada de cierta indiferencia en relación con los resultados obtenidos.

En la puesta en común sobre la evaluación de los resultados, además de la discusión de las impresiones obtenidas por los miembros de la red que han hecho práctica la actividad, nos hemos servido de unos registros de asistencia y observación de la participación en las dinámicas propuestas, aunque éstos no llegan a ser tablas sistematizadas, sí que nos han permitido caracterizar esencialmente la actividad y tener presente ciertos rasgos que pueden resultar ilustrativos para las valoraciones del conjunto.

Así, establecimos que deberíamos tener referencias del grado y evolución del absentismo que se iba produciendo en los diferentes grupos de trabajo, participación y tono en que se desarrollaban las dinámicas en estos grupos, desviación de las temáticas tratadas en los grupos con relación a las temáticas propuestas, talante y participación de los interlocutores en las dinámicas mantenidas con el tutor, sondeos puntuales y esporádicos con los miembros de los grupos para conocer la correcta distribución informativa.

Entrando en valoraciones, por otro lado, de cada uno de los elementos que formaban parte del conjunto de la actividad nos encontramos que:

- En lo referido a los materiales utilizados como referencia para la realización de los trabajos en equipo que se sugerían, nos encontramos con que éstos parecen haber jugado un papel importante en la determinación de un mayor o menor éxito en la realización de la actividad, ya que según nos expresan los tutores su grado de satisfacción tiene bastante que ver con

que esos materiales guardaran mayor o menor relación con las cuestiones centrales de la asignatura. En este sentido, por ejemplo, se ha valorado como una cualidad interesante de estos materiales el que sus contenidos no fueran excesivamente densos y extensos y, por consiguiente, permitieran una lectura ágil, amena y accesible por todos los miembros del grupo.

- Por otro lado, una circunstancia muy a tener en cuenta ha sido la elección de la persona del grupo que actuaría como notario y, por tanto, como interlocutor con el tutor. No fue ésta una cuestión suficientemente tenida en cuenta en relación con la trascendencia que hemos comprobado posteriormente que tendría esta figura en relación con la obtención de una experiencia exitosa o no en la actividad. En este sentido, se manifiesta por parte de los tutores que los resultados y la operatividad del conjunto ha estado muy determinada por la actitud y talante de la persona que ha ejercido como interlocutor o notario. Las características personales de este interlocutor y el reconocimiento y aceptación de los miembros del grupo son elementos clave para el buen desarrollo y aprovechamiento de la experiencia. Por tanto, y en conclusión, creemos que la elección de este interlocutor debe ser vista con mayor detenimiento, entendiendo que debería ser elegido de entre aquellos miembros del grupo que manifiesten un carácter más constructivo con la actividad, a la vez que sea una persona con actitudes facilitadoras para la comunicación entre iguales y le sea reconocida cierta autoridad o competencia por el resto de sus compañeros.
- Las reuniones tutoriales mantenidas con los interlocutores de los grupos se han desarrollado de forma bastante desigual si atendemos a las valoraciones realizadas al respecto por los distintos tutores. La operatividad de las distintas experiencias ha sido diferente en función de las características personales de cada uno de los notarios o interlocutores con los grupos. Así, se han valorado actitudes muy responsables en la devolución de las valoraciones realizadas en la actividad desarrollada conjuntamente con el Tutor y, también hemos tenido valoraciones de absoluta desconexión entre este espacio de supervisión mantenido con el Tutor y los diferentes miembros de los grupos representados allí por su interlocutor.

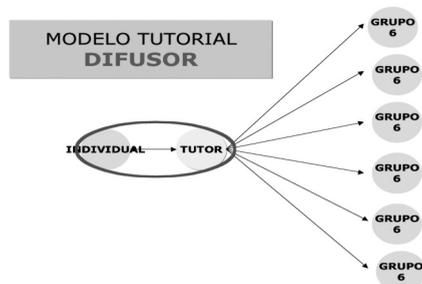
### ***B. Modelo tutorial DIFUSOR***

En la puesta en práctica de este modelo tutorial, el profesor ha utilizado a los alumnos como instrumentos de “resonancia” que permiten extender el trabajo que han realizado coordinadamente al resto del grupo. Uno de los objetivos claves que perseguimos en la aplicación de este modelo es el desarrollo de actitudes básicas para lo que se conoce como trabajo colaborativo, a la vez que introducirles sentido de la responsabilidad en la transmisión de la información y, por ende, en el conjunto del proceso formativo, en especial en su relación con los

propios compañeros. El tutor instruye al alumno, pero es éste el que a partir de recibir la instrucción pasa a ser instructor a través de un trabajo colaborativo en el que la difusión de la información de forma ágil y comprensible es su responsabilidad principal.

En la aplicación de este modelo tutorial se ha pretendido rentabilizar el trabajo realizado en la tutoría individual tradicional y la extensión del conocimiento que puede impartirse a través de dicho espacio tutorial.

Con esas premisas de funcionamiento, nuestra experiencia se ha plasmado en el planteamiento de tener encuentros individuales con los alumnos y el profesor, cuando se han estimado necesario por algunas de las partes o “sugerido” en otras ocasiones por parte del docente. Las ideas, sugerencias u otra circunstancia relevante que se ha producido en el marco de dicho espacio se ha indicado al alumno que se estaba en la obligación de transmitirla, de forma ágil y clara, al resto de los grupos.



### Registro del Proceso seguido:

En cuatro de los espacios docentes que forman parte del conjunto de los diez que constituyen la red de investigación, se ha experimentado con un modelo tutorial de este tipo, que hemos denominado DIFUSOR.

Hablamos de grupos porque en la experimentalidad de dicho modelo aplicado a las asignaturas correspondientes, se ha optado porque fuera dentro del marco de trabajos prácticos o reflexivos de grupo de alumnos ya constituidos a tal fin y por el hecho de que era el marco idóneo, así lo entendimos, para practicar la filosofía del presente modelo, toda vez que ese fue el planteamiento y con esta finalidad se crearon diversos canales de comunicación necesarios y suficientes para tal fin. En unos casos se trató de espacios formales en el aula para esa “transmisión”, fomento de espacios informales fuera del horario estrictamente lectivo, foros de debate en el Campus Virtual u otros canales idóneos para tal fin.

Habitualmente dichos momentos de tutoría individual se solicitaron de forma espontánea casi finalizando el cuatrimestre donde cada uno de los grupos esta-

ban teniendo mayores dificultades de terminación de sus respectivos trabajos a entregar. Finalmente también se sugirió tener al menos un espacio tutorial con cada uno de los grupos de tal manera que se pudiera poner en práctica el modelo difusor y llegaran las indicaciones al máximo del alumnado posible.

#### Algunos resultados obtenidos en la aplicación de la experiencia:

Al igual que en el modelo anterior, los resultados experimentados parten de la valoración realizada por los alumnos que han cubierto los espacios tutoriales individualizados pero con el carácter de difusión ya mencionado. Así, la práctica totalidad de éstos ha valorado positivamente dicha tarea, si bien disminuye considerablemente esa valoración en cuanto al hecho de sentirse “demasiado responsables” en la transmisión de las dudas y datos trabajados en la tutoría personalizada de cara al resto de sus compañeros de grupo de trabajo.

A la hora de la evaluación de los resultados, además de la discusión de las impresiones obtenidas por los miembros de la red y de los alumnos directamente implicados en la difusión y que han puesto en práctica este modelo, nos hemos servido como en el resto de modelos de unos registros de asistencia y observación de la participación en las dinámicas propuestas. Aunque éstos no llegan a ser tablas sistematizadas, sí que nos han permitido caracterizar esencialmente la actividad y tener presente ciertos rasgos que pueden resultar ilustrativos para las valoraciones del conjunto. De ese modo, hay que tener presente el grado de implicación de la totalidad de los alumnos a la hora del trabajo a llevar a cabo en el seno del grupo porque ha sido la carencia más comentada de los responsables-secretarios tras asistir a las sesiones con el profesor y luego tener que transmitir a la totalidad del grupo dichas aclaraciones, temas hablados o dudas resueltas.

Ha sido tal la importancia de esa vivencia que en el seno de alguno de los grupos se produjeron “crisis internas” o escisiones en el desarrollo final del trabajo grupal.

#### ***C. Modelo tutorial CONSTRUCTIVISTA***

En este modelo son los propios grupos los que dotan de sentido al espacio tutorial, el profesor-tutor, en este caso, se suma a las dinámicas desde una posición de igualdad con relación a los demás miembros que comparten este espacio. Los miembros incorporan su aporte y el grupo adquiere una visión amplia de las diferentes temáticas que están trabajando cada uno de los subgrupos.

Con la aplicación de este modelo tutorial, pretendemos que el alumno exprese su creatividad y particular forma de ver e interpretar la información con la que trabaja, a la vez que percibir esa actitud creativa en el resto de compañeros y grupos desvelando los mecanismos racionales que puedan haber incidido en los resultados del acto creativo.

La propuesta básica para su aplicación se fundamentó en:

- Se le hace entrega en la clase magistral de los materiales que los alumnos han de trabajar. Material diferente para todos ellos.
- Se continúa trabajando con los subgrupos de 6 alumnos ya establecidos.
- Se vierten los resultados en un espacio común que permite coordinar las distintas perspectivas trabajadas.

En el modelo constructivista, son los propios grupos los que dotan de sentido al espacio tutorial, y el profesor, en este caso, se suma a las dinámicas desde una posición de igualdad con relación a los demás miembros que comparten este espacio. Los miembros incorporan su aporte y el grupo adquiere una visión amplia de las diferentes temáticas que están trabajando cada uno de los subgrupos.



Con el planteamiento de partida que hacíamos en nuestra introducción, ya nos posicionábamos en el modelo constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje que surge a partir de las aportaciones de diferentes enfoques teóricos ensamblados unos con otros (Doménech, 1999): teoría epistemológica de Piaget, teoría del aprendizaje verbal de Ausubel, y teoría del origen sociocultural de los procesos psicológicos de Vigotsky.

El modelo constructivista se centra básicamente en la interpretación, comprensión y reflexión crítica sobre los contenidos de las disciplinas académicas. Desde esta perspectiva, la acción formativa se centra en una metodología práctica, mediante la que se posibilita el aprendizaje de los contenidos teóricos, como la adquisición de actitudes, valores y habilidades que se generan con la interacción en el aula, como son cooperación, reflexión crítica y participación activa.

#### Registro del Proceso seguido:

Por lo que respecta a la parte experimental de aplicación del presente modelo decir que se llevó a cabo en el marco de las asignaturas de Modelos de Intervención Profesional en su vertiente de los Talleres Prácticos, así como en los contenidos fundamentalmente prácticos de la asignatura Trabajo Social y Programas Sociales de la Unión Europea.

Así, y siguiendo algunas de las pautas teóricas que apunta el modelo constructivista de enseñanza-aprendizaje, las experiencias de acción tutorial en ambas asignaturas se han basado en motivar a los alumnos por grupos de un máximo de 6 componentes, analizando sus representaciones, ponerse en su lugar, alimentar sus procesos cognitivos, responder a sus representaciones (feedback), estimular la reflexión y los procesos metacognitivos. Todo eso al tiempo que orienta en la realización de la tarea y en la solución del problema o tarea que se les indicaba.

De ese modo, la propuesta básica para su aplicación se ha cumplido a partir de los mecanismos ya mencionados anteriormente a la hora de la caracterización de los diferentes modelos tutoriales. En el caso constructivista, recordando, se les entregó en la clase magistral los materiales diferenciados que los alumnos han ido trabajando, desarrollando el trabajo con los subgrupos de 6 alumnos ya establecidos desde el comienzo del cuatrimestre, y se vierten los resultados en un espacio común que permite coordinar las distintas perspectivas trabajadas, en ocasiones de forma presencial en el aula con el grupo de alumnos al completo, en espacios tutoriales reducidos con parte de los subgrupos o mediante el Foro Virtual de Debate y aportaciones a través del Campus Virtual.

Las acciones más significativas que se han llevado a cabo han sido:

- Proporcionar pautas motivadoras. Así, se ha procurado en todo momento facilitar las pautas teóricas mínimas para que el grupo de alumnos pudiera operar de forma autónoma según la temática elegida para trabajar dentro de los contenidos existentes en la programación de la asignatura.
- Proporcionar pistas y ayudas sobre cómo dirigir a los alumnos hacia el ejercicio orientándoles sobre sus posibles fallos.
- Sugerir formas adecuadas de pensamiento, estrategias y procedimientos que puedan tener un valor en las situaciones planteadas para determinada actividad solicitada u otras situaciones.
- Incidir que se consideren otros casos, ejemplos o modelos tomados de la vida no académica o profesional próxima al alumno.
- Proporcionar respuestas (feedback) que sirven a la vez para guiar la acción del alumno y valorar las funciones cognitivas aplicadas.
- Incitar a que apliquen su reflexión sobre su práctica (reflexionar sobre lo que han hecho).
- Promover la reflexión sobre las conjeturas e hipótesis de trabajo sobre las que construyen sus conocimientos.
- Reflexionar sobre las estrategias utilizadas y promover explicaciones de sus reacciones y decisiones.
- Favorecer la necesidad de explicar las razones en que se fundamentan sus respuestas y actuaciones.
- Forzar la adopción de perspectivas diferentes a la emitida para aprender a valorar globalmente y desde distintos ángulos un problema.

- Inducir la duda y el cuestionamiento que promueva un refuerzo de las posiciones del alumno cuando éstas sean correctas.
- Promover la observación y valoración del estilo de aprendizaje dominante del alumno y de sus posibles rasgos favorables y desfavorables para ciertas funciones cognitivas.

#### Algunos resultados obtenidos en la aplicación de la experiencia:

A pesar de procurar por parte del docente de un material mínimo para desarrollar el trabajo planteado en cada asignatura, se han manifestado diferentes quejas en torno a que dichas pautas han sido, en ocasiones, escasas para lo que se requería completar para el trabajo final, y en otras, en palabras del alumnado, “demasiado complicado desarrollar un esquema de trabajo final no pautado” (siendo esto a lo que se está acostumbrado, directividad absoluta en lo que se solicita al alumno).

Esta orientación se ha procurado llevar a cabo durante todo el proceso de elaboración del trabajo por parte del profesor responsable, si bien también se ha procurado que los avances que algunos alumnos de diferentes grupos hayan ido alcanzando por sí solos o por su inmersión en los contenidos que se solicitaban, fueran transmitidos a través del Foro colocado a tal efecto en el Campus Virtual al resto de los grupos, no sólo para su aprovechamiento sino también para su debate y puesta en común.

Igualmente, se ha procedido a situar al alumnado casi de forma continua en una “realidad imaginaria” ya que habían conformado un grupo real de trabajo donde no era tan importante superar los mínimos requerimientos de la propia asignatura, sino el elaborar un buen producto de cara a que fuera profesionalmente valorado por algún organismo público o privado que lo “adquiriera” para su puesta en marcha en el ámbito laboral-profesional real.

De ahí que una de las pautas que se les recomendó que consultaran continuamente es lo que se conoce como “catálogo de buenas prácticas” que ya se hayan llevado a cabo en otros contextos profesionales reales, no para su extrapolación sin más, sino para su adaptación al proceso metodológico adecuado de cara a la formación que se pretende.

De esta forma, y de manera pautada desde el profesor, se realizaron 2 sesiones con la totalidad de los componentes de los 32 grupos surgidos de los 2 grupos en que se divide la asignatura en nuestros estudios, con el fin de saber cómo se iba evolucionando en el desarrollo de los contenidos trabajados por la totalidad de los miembros del mismo, así como conocer y que se manifestara, en caso de discrepancias, las dinámicas internas de trabajo llevadas a cabo en el seno de cada uno de los grupos. Este hecho sirvió para que en 5 casos grupales concretos se detectaran o afloraran espontáneamente divergencias serias en la mecánica y los compromisos no llevados a cabo por parte de alguno de sus miembros, asuntos en los que evidentemente intervino el profesor.

A cada grupo se les pidió que vertieran una reflexión grupal de conjunto de todo el contenido desarrollado en el trabajo. Se les recomendó que lo enfocaran como si se tratara de realizar un artículo de “opinión” de prensa escrita diaria, de tal manera que no se basara en describir contenidos teóricos acerca del material trabajado, sino de expresar opiniones valoradas y reflexivas en torno a una temática sobre la que se habían convertido a lo largo de un cuatrimestre en “autoridades en la materia”. Debemos reconocer que, salvo un 25% aproximadamente de la totalidad de los grupos, el resto apenas entendió el significado real de lo que se les pedía que llevaran a cabo.

Especialmente a través del Foro de Debate Virtual, se ha producido un fluido intercambio entre los grupos establecidos en cuanto a las diferentes estrategias y “trucos” puestos en práctica para alcanzar a cumplimentar las diversas tareas relacionadas con el trabajo final a entregar. Igualmente, se contextualizó desde el comienzo del cuatrimestre la vital importancia que se le daría en la calificación la realización de una valoración personal o consensuada en el grupo de trabajo de todos los aspectos relacionados con la asignatura y sus requerimientos.

Lo que sí hay que constatar que surgió de manera continuada en el aula fue la demanda continuada del alumno a que el profesor fuera más “explícito” en las indicaciones acerca de lo que se requería para obtener una calificación mínima para superar la materia frente a las sugerencias estrictamente necesarias dadas por el docente encaminadas a potenciar ciertamente una función de aprendizaje más autónomo por parte del alumno.

Por último, el equipo investigador considera importante destacar algo que se fue evaluando casi como una constante que se daba en el proceso tutorial a la hora de aplicar el modelo, y es resaltar la diferencia entre la tutoría tal y como hemos pretendido entenderla, y el refuerzo personalizado de los conocimientos impartidos en el aula en el marco de la tutoría. La principal diferencia reside en que mientras aquélla se dirige a todo el proceso de la actividad cognitiva, el refuerzo se orienta más concretamente a apoyos particulares a la tarea en sí misma. Sería como respuesta a una demanda del alumno (ayúdame a hacerlo, casi como “clase particular”).

De este modo, las acciones concretas que se han tenido presentes en cada espacio tutorial han sido:

- Adaptar la dificultad del ejercicio, el ritmo y el tiempo así como los plazos de resolución.
- Reestructurar el ejercicio para reemplazar los conocimientos. A veces puede interesar reestructurar el ejercicio para afirmar el aprendizaje y la transferencia así como para observar la representación de la tarea por el alumno.
- Proporcionar evaluaciones complementarias y alternativas para dirigir el interés y la focalización de la energía del alumno no sólo allá donde él

creo que puede encontrar una evaluación más positiva y orientarle de las otras dimensiones que también son evaluadas, el proceso, los procedimientos, la adquisición de nuevas habilidades, el control y la regulación del proceso, etc.

## **4. CONSIDERACIONES FINALES**

### **4.1. TRABAJO INTERNO DESARROLLADO EN LA RED**

En primer lugar, hemos de dejar constancia de que el conjunto de los miembros implicados en la Red decidimos aplicar los distintos modelos tutoriales, ya que la posibilidad de llevarlos a la práctica no requería de una inversión excesiva en cuanto a esfuerzo se refiere.

La discusión generada en el interior de la Red convino en valorar que la aplicación práctica de dichos modelos era un ejercicio necesario de potenciación de la rentabilidad y revitalización del uso que se viene haciendo del espacio tutorial. El debate interno permitió especificar aquellos aspectos que podrían ser referencia para su aplicación, planteando la necesidad de coincidir en cuestiones esenciales, como por ejemplo:

- Consignar mensajes e instrucciones comunes que nos garantizaran la obtención de unos resultados mínimos que permitieran el alcance del fin propuesto, a la vez que posibilitar prácticas comparativas entre esos resultados. Para este fin se concretó la necesidad de una vez realizada la tutoría, tanto el tutor como el alumno, debían hacer un esfuerzo de concreción tal que permitiera plantear lo tratado en un lenguaje claramente comprensible y concreto y, en consecuencia, susceptible de ser transmitido de forma ágil y comprensiva a un compañero.
- Perfilar un entramado informativo mínimo y necesario entre el receptor de la información y el resto de compañeros era otra de las cuestiones que se consideró clave para garantizar unos mínimos resultados. En este sentido, se planteó que cada alumno que acudiera a la tutoría debería informar a dos alumnos que él mismo determinara, y éstos a su vez tenían la obligación de mantener informados a otros dos compañeros, y así se procedería sucesivamente hasta implicar al conjunto del grupo en un entramado similar.
- Se valoró también la necesidad de trabajar el canal de comunicación de tal forma que éste no actuara como un elemento que pudiera desvirtuar excesivamente los mensajes. Para ello se propuso que el mensaje quedara reflejado por escrito y que cada uno de los alumnos iniciara un registro de los mismos que permitiera una rendición de cuentas o control posterior.

### **4.2. LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS MODELOS EN LOS GRUPOS**

La respuesta obtenida en la aplicación de estos Modelos de tutoría en que la finalidad fundamental es la rentabilidad de los esfuerzos no ha obtenido los

resultados que la Red tenía fijados como expectativas mínimas a alcanzar. Un primer análisis de las razones que pueden haber incidido en esta situación nos lleva las siguientes conclusiones:

- **No se ha podido en ninguno de los casos extender la aplicación de los Modelos al conjunto del grupo de alumnos**, ya que hemos encontrado problemas, inicialmente no contemplados, en relación con la complejidad derivada del elevado número de alumnos que constituyen los diferentes grupos. En cualquiera de los casos experimentados, la actividad se ha restringido a un subgrupo de alumnos, cuyo número no ha bajado de dieciocho en la práctica menos amplia, ni excedido de treinta y seis en la más.
- **No hemos trasladado suficientemente bien el sentido de responsabilidad y trascendencia que debiera asumir y considerar el alumnado** a la hora de su implicación en la experiencia, ya que los sondeos realizados para el control y evaluación de los resultados nos han ofrecido que el entramado comunicativo pretendido para la trasmisión informativa no han llegado a todos los miembros y en ocasiones ni siquiera han trascendido del propio receptor de la información.
- **Otras rutinas docentes y de investigación de los profesores implicados han interferido de tal forma que los mismos no han seguido las pautas previamente fijadas para el tratamiento y difusión de la información.** La inmersión en procesos docentes complejos en que la dedicación del profesorado es grande e impide la implicación necesaria para llevar a cabo lo propuesto. Asimismo, la compatibilidad de este trabajo con otros de mayor envergadura y trascendencia para los miembros implicados en la red ha hecho que el presente pase a un segundo plano quedando claramente mermado en sus posibilidades, al menos en cuanto a su amplitud en su puesta en práctica. Por otro lado, la presencia de nuevos retos investigadores en la línea de los que venimos desarrollando en esta red, aunque con mayor reconocimiento y valoración dentro del entramado organizativo de la Escuela y Departamento al que pertenecemos los miembros de esta Red, ha propiciado actitudes de dejadez y falta de estímulos mínimos para un desarrollo exitoso de la misma.

Como balance de todo lo recogido y experimentado, llegamos a la conclusión de que la acción tutorial, bien entendida, debe ser un proceso vivo y en constante cambio si pretende ayudar a la calidad de la enseñanza y a los alumnos.

El proceso tutorial y la calidad de la docencia es bidireccional. Por una parte, la acción tutorial actúa como soporte al aprendizaje de los estudiantes y, por otra, permite que el profesor tutor adquiera y refuerce una visión de conjunto de los planes de estudio, de la organización docente de la universidad y del centro, que llegue a conocer mejor a los estudiantes tanto en su vertiente académica como personal. Además, si este proceso se traduce en reflexión autocrítica y, a partir

de ella, se generan mejoras en la docencia, la acción tutorial habrá ayudado a la mejora de la calidad global de la docencia.

Para el razonable logro de esto, la función tutorial del profesorado se enmarca dentro de un contexto que le da sentido y posibilita o limita su realización, quedando condicionada por las políticas institucionales que se convengan y por los recursos que a ella se destinen, siendo los contextos actuales donde desarrollamos nuestra labor docente a todas luces insuficientes para su deseada aplicación y objetivos a lograr.

Una vez asumido el nuevo perfil del docente como tutor, su éxito quedará condicionado por el conjunto de actuaciones organizativas que acompañen su desarrollo. Algunas que parecen imprescindibles:

- Asumir y difundir la necesidad de la función tutorial del profesor. De hecho es deseable que esta asunción quede integrada en los planteamientos institucionales del centro como un compromiso para con el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Se hace necesario enmarcar la tutoría en el contexto de los planteamientos institucionales de la universidad en general y de cada Centro en concreto, que le den amparo y la dinamicen.
- La implantación del nuevo rol del profesor tutor no puede hacerse al margen de las estructuras, que deberían tratar de combinar la gestión de la tarea diaria con los nuevos compromisos.
- Se precisa que tanto la universidad como la facultad, la titulación y el departamento den apoyo al profesorado para desarrollar el papel de tutor académico, eliminando las posibles barreras que dificulten la realización de esa función. El hecho de que la dirección institucional se implique en todo el proceso es una garantía de continuidad.
- El hecho de que el profesorado tenga diferentes concepciones y prácticas de la tutoría puede ser un impedimento para lograr mayores cuotas de coordinación y eficiencia. Por ello resulta interesante que se difundan las experiencias exitosas, se clarifiquen los conceptos de partida y se comprendan los procesos.

La consideración de las anteriores propuestas no puede obviar la revisión de las condiciones de trabajo que acompañan a su realización. Es verdad que las propuestas europeas replantean el rol del profesor y le exigen una nueva implicación, pero también lo es que el desarrollo de esas propuestas cambia las exigencias formativas y modifica las variables de trabajo. Hacer recaer el cambio solo en la voluntad del profesor, como se ha hecho en ocasiones anteriores, no garantiza la permanencia del cambio.

A modo de propuestas globales finales, y siguiendo anteriores conclusiones que ya este grupo de investigación ha mantenido en las dos convocatorias de Redes del ICE, planteamos las siguientes:

1. Pensamos que el objetivo ha de estar enfocado a la **inclusión de la tutoría en el marco de los nuevos ECTS** que nos ofrece el Espacio Europeo de Enseñanza Superior.
2. **Desarrollo de un Proyecto Experimental** para la formación de los alumnos de Trabajo Social, teniendo como referente básico la nueva configuración de los nuevos Créditos Europeos (ECTS), y la inclusión de la acción tutorial con una relevancia clave para el desarrollo de los mismos.
3. **Apoyo para la formación del profesorado** con relación a la aplicación de nuevos modelos tutoriales. Para ello sería necesaria una formación específica del profesorado que facilite la adquisición de contenidos, habilidades, destrezas, estrategias para el desarrollo de prácticas tutoriales, etc.
4. El equipo que compone la presente Red, propone, por último, la conveniencia de **desarrollar equipos inter-redes** que facilite la colaboración, información, coordinación e intercambio de buenas prácticas en la aplicación de la tutoría como instrumento dinamizador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Partimos de la base de que este planteamiento nos permitiría tener una perspectiva más amplia y enriquecedora de la práctica tutorial, que entendemos como eje vertebrador en la configuración de los ECTS.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, A. (2000) “Los nuevos retos educativos en la sociedad de la información”, *Fuentes*, 2, pp. 141-158.
- ÁLVAREZ, M. y BIZQUERRA, R. (1996) *Manual de orientación y tutoría*. Barcelona: Praxis.
- ÁLVAREZ, V. (2000) “Orientación en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad”. En SALMERÓN, H., LÓPEZ, V. L.: *Orientación educativa en las universidades*. Granada: Editorial Universitario. Granada.
- APODACA, P.; ARBIZU, F.; LOBATO, C. y OLALDE, C. (Comps.) (1997) *Orientación universitaria y evaluación de la calidad*. Bilbao: Universidad País Vasco.
- BARRERO, N. (2001) “La evaluación desde una perspectiva metacognitiva”, *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, nº 12 (21), pp. 39-50.
- CAMPOY, T.J. y PANTOJA, A. (2000) *Orientación y calidad docente, pautas y estrategias para el tutor*. Madrid: EOS.
- CASTELLS, M. (1994) *Nuevas perspectivas críticas en educación*, Barcelona: Paidós. 1994.
- CÁTEDRA UNESCO (2000) *La tutoría y los nuevos modos de aprendizaje en la Universidad*. Madrid: Universidad politécnica.
- DEL RINCÓN, B. (2000) *Tutorías personalizadas en la universidad*. Toledo: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

- DELORS, J. (1996) *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre la educación para el S. XXI*. Madrid: Santillana/UNESCO.
- DOMÍNGUEZ, J. (Coord.) y otros (2004) “Calidad de la enseñanza y espacio tutorial: la tutoría como instrumento dinamizador en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, en M.A. Martínez (Coord.) *Espacios de participación en las investigaciones del aprendizaje universitario*. ICE/Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad, Universidad de Alicante: Marfil.
- DURÁN, D. (Coord.); TORRÓ, J. y VILA, J. (2003) *Tutoría entre iguales*. Barcelona: ICE - Universitat Autònoma de Barcelona.
- FAZEY, D. (1996) “Academic advice and personal tutoring at the University of Wales, Bangor”. En HEQC: *Personal tutoring and academic advice*. London: HEQC.
- FEIXAS, M. (2002) *Desenvolupament professional del professor universitari com a docent*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Tesis doctoral.
- GAIRÍN, J. (2001) “Contexto institucional, cultura académica y alumnado universitario”. En *Master en Innovación en la docencia universitaria*. Módulo I, Unidad I. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- GAIRÍN, J. y otros (2003b) *Documento final de la Subcomisión de perfil y competencias del pedagogo en el siglo XXI*. Comisión interdepartamental de Pedagogía. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- GAIRÍN, J. (2003a) “El Profesor universitario en el siglo XXI”. En C. MONE-REO y J.I. POZO. (Coord.): *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*. Madrid: Síntesis, pág 119-140.
- HANNA, D.E. (Coord.) (2002) *La enseñanza universitaria en la era digital*. Barcelona: Octaedro-EUB.
- HERNÁNDEZ DE LA TORRE, M.E. (1998) “La nueva acción tutorial en la enseñanza universitaria”. *Revista de Enseñanza Universitaria*. Núm 13. ICE. Universidad de Sevilla, pp. 79-88.
- INFORME BRICALL (2000) *Universidad 2000*. Madrid: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE).
- INFORME PASCUAL (2001) *Per un nou model d'universitat*. Informe de la Comisión de reflexión sobre el Futuro del ámbito universitario catalán. Barcelona: Generalidad de Cataluña
- LÁZARO MARTÍNEZ, A. “La Acción Tutorial de la Función Docente Universitaria”. En P. Apodaca; C. Lobato (1997). *Calidad en la Universidad: Orientación y Evaluación*. Barcelona: Leartes-Psicología.
- LÁZARO MARTÍNEZ, A. (1997) “La Acción Tutorial de la Función Docente Universitaria”. En: *Revista Complutense de Educación*, vol. 8, nº1.
- MICHAVILA, F. (2000) “Las tutorías”. *Gaceta Universitaria*, p. 14.

- MICHAVILA, F. (2001) “¿Soplan vientos de cambios universitarios?”. *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, Madrid, vol. 1, nº 1, págs 9-12.
- MICHAVILA, F. y CALVO, B. (1998) *La Universidad española hoy. Propuestas para una política universitaria*. Madrid: Síntesis.
- MINGORANCE, P (2001) “Aprendizaje y desarrollo profesional de los profesores”. En C. MARCELO (Coord.): *La función docente*. Madrid: Síntesis.
- MINISTERIO DE CULTURA, EDUCACIÓN Y DEPORTE (2003) *La integración del sistema universitario español en el espacio europeo de educación superior* (Documento Marco). Madrid.
- MOHEDANO, R. (Coord.), y otros. (2003) “La influencia de la apatía en el proceso de formativo de los estudiantes de Trabajo Social”. En M.A. Martínez (Coord.), *Investigar en docencia universitaria. Redes de colaboración para el aprendizaje*. ICE/Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad, Universidad de Alicante: Marfil.
- MOÑIVAS, A. (1998) “La universidad y la sociedad del aprendizaje”, en Actas del II Congreso de E. U. de Trabajo Social, EUTS de la Universidad Complutense de Madrid.
- MORA, J.G. y VIDAL, J. (2000) “Cambios en la educación superior en España: avances y nuevos conflictos”. *Revista de Educación Superior*, nº 114, abril-junio, págs 111-122.
- OÑATE GÓMEZ, C. (ed.) (2001) *La Tutoría en la universidad*. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación, UPM.
- PAGANI, R. (2003): “El proceso de convergencia europea y sus repercusiones en España”. En *Gaceta Universitaria*, nº. 426. p. 6.
- QUINQUER, D. y SALA, C. (2002) *L'atenció tutorial a l'Autònoma: situacions i propostes*. Publicacions ICE-UAB.
- RODRÍGUEZ ESPINAR, S. “Orientación Universitaria y Evaluación de la Calidad”. En Apodaca, P.; Lobato, C. (1997) *Calidad en la Universidad: Orientación y Evaluación*. Barcelona: Leartes-Psicología.
- ROSALES, L. (2000) *La Innovación en la Universidad*. Santiago. Nino.
- SALMERÓN, H. Y LÓPEZ PALOMO, V.L. (Coords.) (2000) *Orientación educativa en las universidades*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- SÁNCHEZ, M.F. (1999) “La orientación universitaria, veinticinco años después”. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 9 (15), 87-107.
- SEBASTIÁN RAMOS, A.; SÁNCHEZ GARCÍA, M<sup>a</sup> F. (2001) La Función en la Universidad y la Demanda de Atención Personalizada en la Orientación”. En: *Educación XXI*, nº 2, pp. 245-263.
- TEDESCO, J.C. (1995) *El nuevo pacto educativo: educación, competitividad y ciudadanía en la sociedad moderna*. Madrid, Anaya.
- TOMÁS, M, ARMENGOL, C. y FEIXAS, M. (1999) “Estudio de los ámbitos del cambio de cultura en la docencia universitaria”. En *III Congreso de Inno-*

- vacación Educativa. Innovación en la Universidad*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Noviembre.
- VALVERDE BERROCOSO, J. y GARRIDO ARROYO, M.C. (1999): “El impacto de las Tecnologías de la información y la comunicación en los roles docentes universitarios”. *Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 2 (1).
- VIZCARRO GUARCH, C. (1995) *Estrategias de Estudio en Alumnos de BUP y Universidad: Elaboración de un Instrumento de Evaluación*. Madrid: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- VV.AA. (2003) *La tutoría y los nuevos modelos de aprendizaje en la Universidad*. Consejería de Educación. Comunidad de Madrid. 2003.
- WENGER, E. (2001) *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad*, Barcelona: Paidós.







