

# De Madrid a Bolonia, pasando por Pittsburg

Raúl Murciano, Pedro J. Lara, David Atauri

Dpto. de Programación e Ingeniería del Software  
Universidad Europea de Madrid  
29670 Villaviciosa de Odón - Madrid  
e-mail: {pedro, murciano, atauri}@uem.es

## Resumen

La llegada inminente del Espacio Europeo de Educación Superior [1], así como el desarrollo de Internet y la formación On-line, están llevando al rediseño de las asignaturas de los planes de estudio universitarios. Tanto en los contenidos como en la metodología.

En la Universidad Europea de Madrid estamos introduciendo un sistema de formación a distancia desarrollado por el instituto iCarnegie (Pittsburg, EEUU), en el marco de la formación presencial. Este artículo presenta dicho sistema así como las conclusiones de la experiencia.

## 1. Introducción

iCarnegie es una filial de la Universidad Carnegie Mellon (Pittsburg)[2], y su propósito es compartir su tecnología y recursos con otras instituciones. Dentro de su programa CTE<sup>1</sup> (Carnegie Technology Education), iCarnegie ofrece dos certificados: el “Certificate in Computer Programming” (que consta de 5 cursos) y el “Certificate in Software Systems Development” (con otros 5 cursos adicionales respecto al anterior) [3]. El programa CTE permite realizar los cursos a través de la web, y sólo precisa asistencia presencial del alumnado en los exámenes de evaluación, que se realizan en las instalaciones de entidades colaboradoras.

Por su parte, la Universidad Europea de Madrid posee una importante proyección internacional gracias a su pertenencia a una red

internacional de universidades privadas, Sylvan International Universities (SIU). En su campus de Madrid se imparten diversas titulaciones oficiales y propias de carácter tecnológico, en las que se hace un amplio uso de las nuevas tecnologías como parte del propio proceso de aprendizaje.

Como fruto de la colaboración entre ambas organizaciones y con el ánimo de ir acercando la dinámica docente a los modelos de convergencia de Bolonia [4], se ha decidido integrar el programa de certificación CTE dentro de las titulaciones de Informática de la UEM, de manera que cada asignatura CTE sea asimilada por la asignatura más afin dentro del plan de estudios de cada titulación. De esta forma el alumnado puede conseguir simultáneamente la certificación CTE mientras avanza en la titulación correspondiente.

En este artículo se presentan las experiencias obtenidas durante el primer año de integración de una asignatura en la que se utiliza principalmente la web como medio de estudio y comunicación profesor – alumno (“Object-Oriented Programming and Design”, sustituyendo a “Programación Orientada a Objetos”), dentro del marco de una titulación que sigue una metodología tradicional. En el punto 2 se presenta el sistema utilizado originalmente en el programa CTE con el fin de subrayar las peculiaridades del medio docente respecto a las asignaturas habituales. En el punto 3 se comentan los posibles conflictos detectados al plantearse la asignatura, y las consiguientes modificaciones realizadas respecto al funcionamiento original. Por último en el punto 4 se detallan las primeras conclusiones extraídas a lo largo del curso.

---

<sup>1</sup> En adelante se utilizan las expresiones “asignaturas CTE”, “programa CTE” o “profesor CTE” para hacer referencia a las asignaturas, programas y profesores propios del sistema iCarnegie, y distinguirlos así de las asignaturas, programas y profesores propios de la Universidad Europea de Madrid.

## 2. La asignatura original (sistema CTE)

### 2.1. Alumno

Al igual que en el resto de asignaturas del CTE, los contenidos de la asignatura han sido creados por docentes de la School of Computer Science de la Universidad Carnegie Mellon, donde se someten a una revisión semestral y a una posterior traducción a inglés y español. En una sesión habitual el alumno debe identificarse a través de un formulario, tras el cual puede escoger la asignatura que desea consultar. Una vez seleccionada la asignatura, el alumno puede acceder a cualquier punto del temario (no hay restricciones ni requisitos previos: no es necesario haber aprobado un tema para pasar al siguiente). En determinados puntos del tema el alumno puede realizar tests de autoevaluación de los que, una vez completados, puede ver las correcciones y soluciones. Además del contenido teórico existen pruebas prácticas (“tareas”) que el alumno debe entregar para consolidar los conceptos tratados en cada apartado: el alumno accede al enunciado y descarga los materiales necesarios para realizar cada prueba. Una vez completada y siempre que haya respetado las restricciones de tiempo impuestas por el profesor, puede enviarla mediante un formulario web. El envío será almacenado en el servidor para que el profesor pueda descargarlo y corregirlo (siguiendo el proceso descrito en el apartado 2.2). Todo el material propio de la asignatura (tanto los contenidos teóricos como las tareas prácticas) está disponible vía web, e incluye enlaces a recursos externos. El alumno dispone como único medio de consulta y comunicación con el profesor el intercambio de correo electrónico y el uso de foros en la web de la asignatura en los que puede comunicarse también con otros alumnos.

Al finalizar todas las pruebas prácticas de cada tema el alumno debe realizar un examen teórico de tipo test y un examen con ejercicios prácticos. Para familiarizarse con el tema y como medida de autoevaluación, dispone de un examen de prueba con la misma estructura que el examen real (test teórico y ejercicios prácticos), que puede completar para comprobar si está preparado para afrontar el auténtico

examen. El sistema de corrección es el mismo del examen real, que se comenta en el párrafo siguiente.

El acceso al examen real está restringido hasta que el profesor lo desbloquee. Una vez activado el acceso, el alumno puede realizar por separado al test y los ejercicios prácticos. El test consta de varias preguntas con una única respuesta correcta y una vez enviado el alumno puede comprobar las respuestas correctas con una explicación breve, además de consultar la nota obtenida tras una corrección automática en el servidor. Por su parte, los ejercicios prácticos siguen la misma mecánica que las tareas realizadas a lo largo del tema: acceso al enunciado, descarga de material, envío mediante formulario. En este caso la corrección requiere la intervención del profesor, por lo que la calificación no se encontrará disponible hasta que el profesor la envíe al sistema.

Una vez terminados todos los exámenes, el alumno debe completar con éxito un examen final que abarca todo el curso (también con la estructura test teórico + ejercicios prácticos) para obtener su certificación.

## 3. Profesor

### 3.1. Preparación previa

Antes de comenzar su labor de profesor, cada docente debe realizar dos cursos previos: el “Trestle” - común a todos los profesores del programa CTE - en el que se familiarizan con los recursos tecnológicos que ofrece el sistema iCarnegie, y el curso propio de la asignatura que va a impartir - para “probar su propia medicina” - en el que tendrá como profesor a su “mentor”, que posteriormente se encargará de supervisar su labor docente. La calificación mínima exigida a los futuros profesores en estos cursos es ligeramente superior a la que se aplicará en el caso de los alumnos finales.

Elvira Canali propone una serie de puntos clave para la evaluación (autoevaluación en Canali) del tutor *On-line* [5]. La supervisión de los profesores iCarnegie por parte de los mentores no se ajustan hoy por hoy a reglas claras y existe una ambigüedad excesiva.

Una vez completados ambos cursos, el profesor es dado de alta como tal en el sistema CTE, pudiendo acceder a la información

correspondiente los grupos de alumnos que le han sido asignados.

The screenshot shows the 'CTE Staff Interface' in a Microsoft Internet Explorer browser. The page displays a table of student records. The table has columns for student ID, course status, and scores for five different categories (1-5). The interface includes a navigation menu with options like 'Mis Datos', 'Mensajería', 'Comentario', 'Ayuda', 'Entorno del Alumno', and 'Desconectar'. A sidebar on the left contains options for 'Búsqueda', 'Sección de Curso', 'Lista de Alumnos', etc.

Alumnos: 16	1	2	3	4	5
<a href="#">19908401, 19908401 (uem19908401)</a>			48.00	81.82	69.00
<a href="#">19914116 (uem19914116)</a>	COMENZADA		67.00	54.55	INCOMPI
<a href="#">20016537 (uem20016537)</a>	COMENZADA	COMENZADA	84.00	63.64	59.00
<a href="#">20017325, Carlos (uem20017325)</a>			86.00	72.73	66.00
<a href="#">20017628 (uem20017628)</a>				90.91	
<a href="#">20116235, 20116235 (uem20116235)</a>	COMENZADA	COMENZADA	COMENZADA	81.82	INCOMPI
<a href="#">96180149 (uem96180149)</a>				ACCESIBLE	ACCESIB
<a href="#">Del Valle, Alejandra (uemr0301434)</a>	NG	NG	INCOMPLETA	54.55	78.00
<a href="#">Hernández, Emilio (uemr0301265)</a>		NG	0.00	100.00	48.00
<a href="#">R0302075 (uemr0302075)</a>	COMENZADA	COMENZADA	COMENZADA	ACCESIBLE	48.00
<a href="#">R0302086, idania (uemr0302086)</a>		COMENZADA	COMENZADA	18.18	INCOMPI
<a href="#">R0302176 (uemr0302176)</a>		COMENZADA		ACCESIBLE	INCOMPI
<a href="#">R0302292 (uemr0302292)</a>	COMENZADA		COMENZADA	63.64	61.00
<a href="#">R0302301 (uemr0302301)</a>				ACCESIBLE	ACCESIB

Figura 1. Interfaz de gestión de alumnos

### 3.2. Sistema de calificación

El profesor dispone de varias opciones dentro del sistema de calificación CTE (Figura 1):

consulta de las calificaciones de sus alumnos: detalladas para cada tarea / test / ejercicio de cada alumno.

gestión de exámenes: para cada examen real (tanto para el test como para los ejercicios prácticos) puede escoger entre varios enunciados propuestos, y decidir cuándo darlos de alta e imponer si lo considera necesario algún tipo de restricción temporal del acceso.

consulta de su puntuación: como sistema de supervisión su "mentor" calificará algunas de las prácticas entregadas por los alumnos para contrastar los criterios de corrección y comprobar si se ajustan al sistema CTE. En este

apartado el profesor puede comparar sus correcciones con las de su mentor.

herramienta de corrección: el profesor puede descargar una herramienta que permite automatizar la descarga de las entregas de los alumnos como el envío de las calificaciones al servidor. De esta manera el profesor puede acceder y calificar, localmente, las entregas y, una vez corregidas, enviar las calificaciones al sistema para que puedan ser consultadas por los alumnos.

A la hora de corregir el trabajo entregado por cada alumno el profesor recibe una plantilla (Figura 2) con los parámetros a evaluar y el peso de cada parámetro dentro de la calificación final. Ciertos parámetros son comunes a todas las prácticas, documentación, estilo de programación, etc. y otros varían para enfatizar las partes más relevantes de cada práctica. Una

vez evaluado cada parámetro se calcula la nota final y la corrección completa puede ser enviada al servidor del sistema.

#### 4. La asignatura final (sistema CTE adaptada a la UEM)

Existen diferentes motivos que han hecho que la integración final y por lo tanto la metodología de

la asignatura haya variado en ciertos aspectos con respecto al sistema explicado previamente. Dichas razones tienen que ver con:

- Los créditos: En la integración, quedaron 1,5 créditos adicionales que debían cubrirse con temario adicional al de la asignatura CTE.

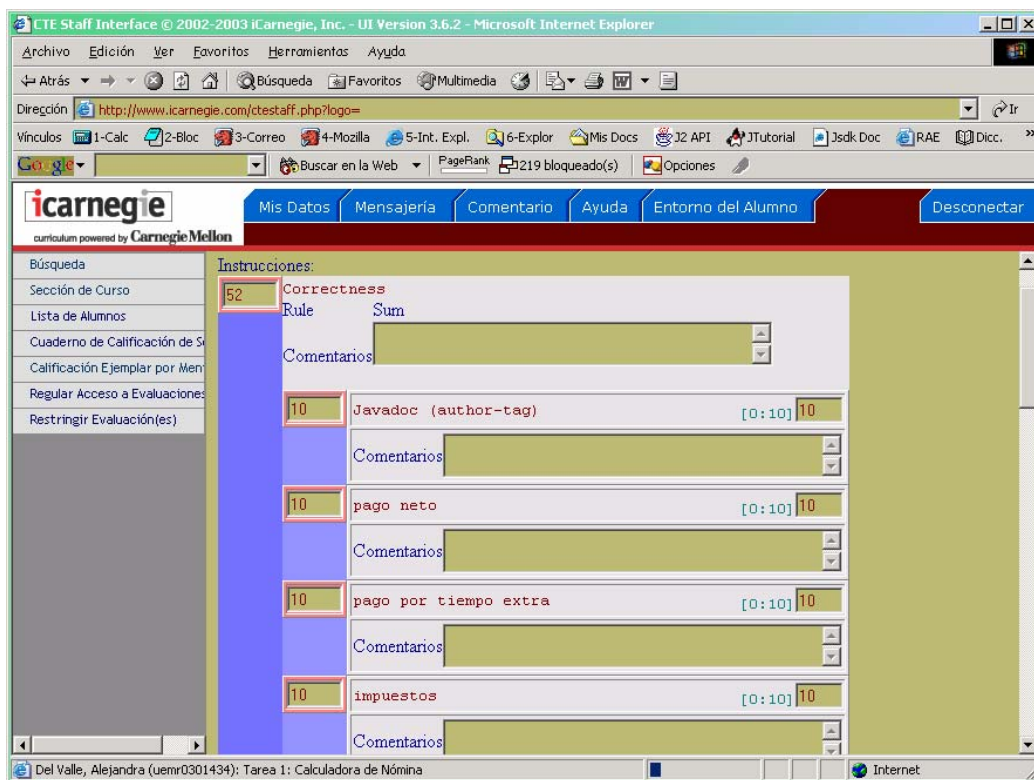


Figura 2. Plantilla de corrección de Tareas

- El tiempo de dedicación de los profesores: Mucho menor en el caso de un profesor de la UEM, comparado con un profesor CTE.
- La evaluación continua: Ya que ésta no era posible con el modelo CTE.
- Control y Seguimiento del Alumno: CTE permite un avance personalizado de cada alumno que evidentemente no podíamos llevar a cabo en un grupo universitario

- Carácter presencial de la Universidad.

#### 4.1. Cambios respecto al CTE para el alumno

- **Evaluación:**

En las asignaturas de Programación Orientada a Objetos de la Ingeniería en Informática Superior y en la Técnica de Gestión, los 7,5 créditos de que constan

las mismas se repartieron dando 6 con el temario de CTE y dejando 1,5 créditos extras que se cubrieron con temario adicional del profesor (UEM). Eso hizo que la evaluación quedase dividida en CTE+UEM, siendo obligatorio aprobar las partes CTE y UEM por separado, pudiendo compensar sólo la última parte con la primera.

- **Número de Prácticas:**

Un profesor CTE a tiempo completo tiene grupos de alrededor de 10 alumnos y dedicación exclusiva para corregir las prácticas, mientras que un profesor de la UEM debe atender grupos de aproximadamente 30 alumnos, con una dedicación teórica por grupo de unas 8 horas semanales, incluidas 5 de clase presencial. (40 horas semanales\*60% de dedicación a docencia / 3 grupos). Estos cálculos dejan para correcciones, tan solo 3 horas a la semana, lo cual no permite llevar a cabo tantas prácticas, por lo que el número de prácticas se reduce a hacer una por tema, más el examen de prueba y el examen real de dicho tema.

- **Asistencia:**

A diferencia del modelo CTE, el alumno debe asistir a clase, ya que la asignatura no deja de ser parte de un programa en una universidad presencial.

Limitaciones en la comunicación entre alumnos:

La necesidad de controlar a los alumnos, tanto en los exámenes, como en las clases presenciales, hizo necesario deshabilitar las opciones del sistema de comunicación entre alumnos a través de los foros de consulta para evitar copias durante los exámenes o incluso durante la realización de tareas individuales en clase. Obviamente no elimina la posibilidad de enviarse información a través de la red pero minimiza el riesgo de fraude.

#### 4.2. Cambios respecto al CTE para el profesor

- **Correcciones:**

Como afirma Elvira Canali, “*Aprender en entornos virtuales* requiere, en consecuencia, una ayuda: la presencia del *tutor on-line* para un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje telemático. Un nuevo rol docente para un nuevo ambiente educativo, creado a través del soporte de las tecnologías de la información y comunicación.”[5]. La mezcla de un sistema *On-Line* y uno presencial hacen la función del profesor aún más compleja. En este sentido, aún falta mucha experiencia para llegar a un modelo eficiente, y que ha de ser evidentemente nuevo.

La escasez de tiempo antes mencionada hace que las correcciones del profesor UEM no puedan ser tan exhaustivas y detalladas como las de un profesor CTE, por lo que se limitaron a detectar los errores más generales en las primeras prácticas y pasaron a dar mayor prioridad a los errores referentes a los contenidos de los temas a medida que avanzaba la asignatura.

Así por ejemplo, el control de errores de convenio de programación, documentación, etc. se fue diluyendo progresivamente, hasta quedar el control mucho más centrado en aspectos más directamente relacionados con lo aprendido durante el tema, mientras que los aspectos generales o de convenio se chequearon utilizando herramientas automáticas de corrección, algunas de ellas desarrolladas en la propia UEM e integradas en el entorno de desarrollo empleado en la asignatura.

- **Metodología de las Clases:**

El carácter presencial de la Universidad, motiva dos cambios fundamentales uno es el ya comentado de la asistencia del alumno a clases.

Otro se deriva del hecho de que el profesor debe justificar esa asistencia impartiendo clases teóricas en las que introduce el tema que los alumnos deben seguir utilizando el sistema CTE. Además debe ayudarles in situ en la resolución, en las clases de laboratorio, de las tareas que no son de obligada entrega por la falta de tiempo. En el caso concreto que nos ocupa de la asignatura de Programación Orientada a Objetos, este cambio es absolutamente imprescindible para que el profesor pueda contar, además, los temas adicionales correspondientes con los 1,5 créditos sobrantes.

## 5. Conclusiones obtenidas

Formación presencial y a distancia tienen ambas sus fortalezas y debilidades como analiza Cantón Mayo [6]. La integración de ambos modelos elimina algunas carencias, y genera problemas nuevos.

De este primer año de aplicación, se pueden obtener diferentes resultados según el punto de vista desde el que se analice. En el caso de los resultados de cara a los alumnos, vamos a analizar la experiencia desde el punto de vista de los tres profesores que han impartido la asignatura y desde el punto de vista del alumno. En el caso de cómo afecta el nuevo modelo al profesorado, lo haremos únicamente desde el punto de vista del profesor.

### 5.1. Repercusiones en el alumno

#### Opiniones del profesorado

##### Ventajas

- Como afirma la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), “La movilidad de profesores y, sobre todo, de estudiantes es uno de los objetivos más ambiciosos de la Declaración de Bolonia” [4]. Una metodología de enseñanza y evaluación *On-Line* como el sistema iCarnegie puede facilitar enormemente la puesta en práctica de este punto.
- Es más fácil en cuanto a contenidos para los alumnos: Desde nuestro punto de vista el modelo tiende a quedarse en la parte más superficial de los contenidos. Quizás la poca participación del profesor hace que el temario no pueda profundizar en asuntos demasiado complejos que quedan pendientes del interés del alumno.
- Es más tecnológico: Obviamente el modelo obliga a familiarizarse con las nuevas tecnologías. Internet, el PC y la documentación on-line son herramientas imprescindibles.
- Potencia competencias de autoaprendizaje y planificación: Es uno de los puntos fuertes ya que el material on-line proporcionado está claramente pensado para fomentar el aprendizaje autodidacta y en ese sentido es bastante adecuado para los contenidos-objetivo del CTE.

##### Desventajas

- Reduce el nivel de los conocimientos aprendidos por los alumnos: Resumiendo lo dicho anteriormente, si el alumno debe aprender sólo, los conocimientos no pueden ser de muy alto nivel.
- El encaje con los temarios y programas existentes no es fácil, al menos en estas primeras fases, produciéndose solapes con otras asignaturas que hacen que se repitan conceptos, mientras se echan en falta otros.
- El procedimiento de exámenes, obliga al alumno a estar pendiente de cosas adicionales a los contenidos que debe aprender, como por ejemplo que funcione el compilador, internet, virus, etc.
- La realimentación que reciben no es todo lo buena que debería como consecuencia de la carga de trabajo extra del profesor.
- La disponibilidad previa de todo lo necesario para seguir la asignatura (Lab, Internet, etc) hace que algunos decidan no asistir y jugársela en el último examen pudiéndose ver perjudicados del tan conocido “Mal día”.

##### Opinión de los alumnos

Se ha realizado una encuesta entre cincuenta alumnos, comparando ambos modelos de asignatura (tradicional y CTE+UEM), para estudiar la opinión de los alumnos. Las diez preguntas de la misma, debían ser valoradas del 1 al 5, teniendo como posibles respuestas las siguientes:

1- Mucho Peor 2-Algo peor 3-Igual 4-Algo Mejor 5-Mucho Mejor

La tabla 1 muestra los resultados:

	Estadísticas		%				
	Media	Desv. Típica	Mucho Peor	Peor	Igual	Mejor	Mucho mejor
1. El juicio global sobre <b>lo que he aprendido</b> , en cuanto a <b>cantidad</b> , comparado con otras asignaturas:	2,91	0,97	10,64	19,15	38,30	31,91	0,00
2. El juicio global sobre <b>mi propio aprendizaje</b> , en cuanto a <b>calidad</b> , comparado con otras asignaturas, es:	3,15	1,08	8,51	21,28	21,28	44,68	4,26
3. El aprovechamiento de los <b>conocimientos del profesor</b> , comparado con otras asignaturas, es:	3,30	1,00	4,26	17,02	31,91	38,30	8,51
4. El aprovechamiento de los <b>recursos tecnológicos</b> de la universidad, comparado con otras asignaturas, es:	3,57	0,85	2,13	4,26	40,43	40,43	12,77
5. La justa relación entre la <b>nota final y lo que realmente he aprendido</b> , comparado con otras asignaturas, es:	2,85	0,93	8,51	23,40	44,68	21,28	2,13
6. Las <b>notas que has ido obteniendo</b> en general, comparadas con las que habrías obtenido de ser un modelo tradicional, son:	2,94	1,11	8,51	31,91	23,40	29,79	6,38
7. El nuevo sistema <b>contribuye a que aumente mi interés</b> por la asignatura, más o menos que el tradicional:	2,87	1,13	10,64	29,79	29,79	21,28	8,51
8. El nuevo sistema <b>me permite ser más consciente de mi progreso</b> en la asignatura, que el tradicional:	3,38	0,99	4,26	12,77	34,04	38,30	10,64
9. Mi <b>asistencia a clase</b> , comparada con asignaturas de modelo tradicional es:	3,34	1,03	6,38	4,26	55,32	17,02	17,02
10. El <b>juicio global</b> que me merece el nuevo sistema, frente al tradicional:	2,66	1,24	23,40	23,40	21,28	27,66	4,26

Tabla 1. Resultados de la encuesta de valoración de alumnos

A la vista de los resultados parece que en general los alumnos valoran positivamente el nuevo sistema en aspectos tales como el aprovechamiento de los conocimientos del profesor y de los recursos tecnológicos. Además creen seguir mejor su progreso con el nuevo sistema y más de la mitad asegura que asiste por igual a clase, a pesar de sentirse menos motivados con la nueva metodología.

Por otro lado valoran negativamente el cambio en temas como la justicia de las evaluaciones o el interés que despierta en ellos la nueva dinámica. Resulta además muy interesante el hecho de que piensan que aprenden algo menos en cuanto a cantidad, pero claramente más en calidad.

Los resultados generales de la encuesta parecen indicar que la mejora de ciertos aspectos se contrarresta con el empeoramiento de otros. Sin embargo cabe destacar que el valor más bajo en media corresponde a la pregunta acerca del juicio global, por lo que quizá las preguntas de la encuesta han dejado fuera otros aspectos que los alumnos valoran negativamente.

## 5.2. Repercusiones en el profesor

Desde el punto de vista del profesor existen cambios que obligan a hacer un esfuerzo extra como son:

La carga de trabajo en cuanto a correcciones es de aproximadamente 2 horas semanales por

grupo, lo cual supera en una proporción de 2 a 1, las 3 horas del cálculo hecho en 3.1. El tema es más grave si se tiene en cuenta que esas tres horas no son sólo para corregir sino además para preparar las clases, atender tutorías etc.

Los nuevos problemas generados por dificultades o fallos de equipos durante exámenes debido a la dependencia de la tecnología, generan una carga extra para el profesor que debe estar muy al tanto de los fallos o errores en los equipos para dar el parte necesario y que éstos estén arreglados lo antes posible.

Además, en este caso en particular, aparecieron problemas que afectan a la motivación del docente como:

La pérdida de control sobre los contenidos del programa.

La pérdida de control sobre los contenidos de las pruebas.

La pérdida de control sobre las correcciones teniendo que ajustarse estas a las plantillas del CTE.

Por otro lado lo que en algunos casos es un problema, dependiendo de las circunstancias puede aprovecharse como una ventaja. Este es el caso de:

Correcciones parametrizadas con plantillas fijas  
Exámenes tipo test que se generan y corrigen de forma automática

A esto hay que añadir la desaparición de entregas de exámenes y tareas en papel y la gestión automatizada de listas y notas que reduce el tiempo de gestión asociado con la asignatura.

## Referencias

- [1] Ministerio de educación, cultura y deporte (feb 2003). *La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Documento marco*. Universidad de Zaragoza. [http://www.unizar.es/ees/documentos/Doc\\_Ministerio\\_12feb03.pdf](http://www.unizar.es/ees/documentos/Doc_Ministerio_12feb03.pdf)
- [2] VVAA (Mayo-2002). *Investment in iCarnegie, inc*. Paramount corporation berhad. <http://www.pcb.com.my/pdfs/updates/klseannouce/10%20May%202002%20-%20INVESTMENT%20IN%20ICARNEGIE,%20INC.pdf>
- [3]. VVAA (Agosto 2003) *Curriculum Certificates Courses At-a-Glance*. iCarnegie, Inc. <http://www.spcollege.edu/carnegie/curriculum-glance.pdf>
- [4] Asamblea General de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). (julio-2002) LA DECLARACIÓN DE BOLONIA Y SU REPERCUSIÓN EN LA ESTRUCTURA DE LAS TITULACIONES EN ESPAÑA Asamblea General de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Universidad de Zaragoza. [http://www.unizar.es/ees/uz/10\\_Posicion%20de%20la%20CRUE%20080602.pdf](http://www.unizar.es/ees/uz/10_Posicion%20de%20la%20CRUE%20080602.pdf)
- [5] Elvira Canali, Lidia. (Septiembre de 2003) *El docente tutor on-line: la autoevaluación de las competencias básicas*. Congreso Latinoamericano de Educación Superior en el Siglo XXI. San Luis (Argentina),
- [6] Cantón Mayo, Isabel. (Octubre de 2001) *Los contenidos mediáticos en el marco educativo de la información y el conocimiento: diversidad, avances y peligros*. Congreso Internacional sobre Ética en los contenidos de los Medios de Comunicación e Internet. Universidad de Granada.