

## **ADAPTACIÓN DE UN CENTRO AL EEES**

B. Porras Pomares

*Coordinadora del Plan Piloto de Innovación Educativa en Matemáticas  
Dep. de Matemáticas, Estadística y Computación  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Cantabria*

### **RESUMEN**

Queremos exponer aquí los distintos aspectos en que los nuevos conceptos de Espacio Europeo de Educación Superior afectan a las condiciones materiales de un centro de enseñanza, y presentar una valoración de los costes reales que algunas de estas necesidades representan, en base a los datos que podemos conocer por las actuaciones realizadas recientemente en nuestro centro, y por los presupuestos que se están elaborando para nuevas actuaciones.

Distribuimos las necesidades materiales y sus costes en distintos grupos: aulas, laboratorios, biblioteca, otros gastos, e información.

Se trata de una información imprescindible para poder abordar la implementación real de un nuevo modelo docente universitario

Palabras Clave: Experimentación, adaptación.

La Facultad de Ciencias nació en 1969 en el seno de la Universidad de Valladolid, con una sección de Física como especialidad. Tres años después se independizó y formó parte de la nueva Universidad de Cantabria, junto con la Facultad de Medicina y la Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. En 1977 se implantó la sección de Matemáticas. El edificio que ocupa de construyó en 1972.

En este centro se impartían hasta el curso pasado dos titulaciones: la Licenciatura en Física y la Licenciatura en Matemáticas, junto con sus respectivos terceros ciclos. Y desde este curso 2005-2006 se han comenzado a impartir también los estudios de Ingeniería Informática.

Desde hace varios años, se están llevando a cabo en la Facultad reformas orientadas a adaptar las condiciones del edificio a las necesidades docentes, que contemplan ya las formas, métodos y medios de un sistema “europeo”.

Queremos exponer aquí los distintos aspectos en que los nuevos conceptos de Espacio Europeo de Educación Superior afectan a las condiciones materiales del centro, y presentar una valoración de los costes reales que algunas de estas necesidades representan, en base a los datos que podemos conocer por las actuaciones realizadas recientemente en nuestro centro. Los datos que aportamos están obtenidos de las facturas de obras realizadas, presupuestos de los proyectos en estudio y catálogos homologados por la Universidad de Cantabria para la compra de equipamiento, presentados por diversas empresas de los sectores implicados.

Podemos distribuir las necesidades estructurales y materiales en varios grupos:

**AULAS:**

- Obras: Aulas más pequeñas.
- Equipamiento:
  - Mobiliario “móvil”.
  - Dotación de retroproyector.
  - Pantalla.
  - Conexión a Internet.

La atención personalizada a los alumnos en las actividades tutoradas exige la organización de los alumnos en grupos pequeños, y esto a su vez supone la necesidad de disponer de mayor número de aulas, aunque más pequeñas. Presentamos el coste de transformación de un aula de 50 plazas en dos aulas pequeñas: es una obra menor desde el punto de vista arquitectónico, pero nos permite ver las dificultades reales que puede tener y los costes que puede suponer una reforma mayor, por ejemplo para transformar una de las “grandes” aulas escalonadas que existen en algunos edificios universitarios. Esta obra se ha llevado a cabo entre los meses de julio y agosto de 2004, con un importe total de 12.285,00 €

**Gastos Obras e instalaciones (2004) Aula 10**

Fecha de la ejecución	Actuación	Importe
16/07/2004	Demolición y transporte a vertedero, tabiquería y falso techo escayola, modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	882,44
26/08/2004	Ejecución de tabiquería y trasdosado tipo PLADUR con su correspondiente rodapié, modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	2.709,82
26/08/2004	Suministro y colocación de falso techo desmontable tipo RECKFON incluso perfilería, modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	1.714,50
05/08/2004	Ayuda de albañilería para desplazar radiadores de calefacción, modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	687,20
04/11/2004	Pintura de remate en modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	2.488,57
25/08/2004	Adaptar tarima existente, modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	35,85
28/10/2004	Suministro y colocación de tarima, formada por estructura de tablero y parquet flotante, modificación aula 10, planta baja, Facultad de Ciencias.	739,36
14/07/2004	Reforma de alumbrado y red eléctrica en obra de división de aula 10 de la F. Ciencias.	2.787,83
17/08/2004	Reforma de red de v/d en la obra de división del aula 10 de la F. Ciencias.	239,42

<b>TOTAL</b>	<b>12.284,99 €</b>
--------------	--------------------

Además, en toda la Facultad de Ciencias se ha cambiado el mobiliario de las aulas, para pasar de un conjunto de muebles fijos a un sistema de sillas y mesas “móviles”, y se ha dotado todas las aulas con pantallas para la proyección con retroproyectores o proyector de vídeo. Todas las aulas disponen de retroproyector de transparencias, aunque su uso se está sustituyendo en la práctica por los proyectores de vídeo utilizados con ordenadores portátiles.

Todas las aulas cuentan además con tomas de red de datos, y están dentro del alcance de la red inalámbrica. La instalación de la red inalámbrica en la facultad ha supuesto una inversión de 5.000€ la mitad, 2.500€ en la planta baja donde se encuentra la mayoría de las aulas.

Así, la renovación de la dotación de un aula de 24 plazas tendría un coste aproximado de:

Concepto	Estimación necesidades	Importe
Proyector de video		1.800 €
Pantalla		200 €
Instalación de red de datos		300 €
Mobiliario	24 sillas: 48,25 €	1158,00 €
	12 PUPITRE 2 PLAZAS 1,40X0,50X0,72 ARMAZÓN METÁLICO TAPA MELAMINA R-MOD100: 179.86 €	2158,32 €
<b>TOTAL</b>		<b>6.216,32 €</b>

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria cuenta con 15 aulas, con las siguientes características:

Más de 120 plazas	2 (una escalonada)
60 plazas	2
40 plazas	4
30 plazas	5
Menos de 20 plazas	2

#### **LABORATORIOS:**

- Equipos informáticos.
- Instalaciones: red eléctrica y de datos.
- Equipamientos:
  - Mobiliario “móvil”.
  - Dotación de retroproyector.
  - Pantalla.

Hablamos de los laboratorios de simulación, o aulas de informática: el cambio de metodología docente que propugna el EEES convierte las nuevas tecnologías en una herramienta habitual de aprendizaje, pero más aún en los estudios de Física, Matemáticas o Informática, en los que se han convertido en objeto de estudio y en una

herramienta fundamental para el desarrollo científico, y muchas asignaturas orientan una parte importante de su contenido a la utilización de los ordenadores.

Por ejemplo, el borrador de las directrices de grado para la titulación de Matemáticas publicado en el RD 55/2005 establece entre los objetivos de título:

*“Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas,”*,

y

*“Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos, utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado”*

y en las directrices de grado de Física se establece entre las materias instrumentales Informática y Física Computacional, cuya descripción es:

*“Aprender a usar herramientas informáticas en el contexto de la matemática aplicada Aprender a programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico. Adquirir conceptos de análisis numérico de aplicación en la Física computacional. Desarrollar la capacidad de modelizar computacionalmente un problema físico sencillo e implementar el modelo en el ordenador”.*

No hace falta comentar el caso de la titulación de grado en Informática.

Se requiere la dotación de aulas de informática, que por sus especiales características merecen un capítulo aparte. Estas aulas necesitan un mobiliario especial para la instalación de los equipos informáticos, una instalación eléctrica adecuada, una instalación también adecuada de la red de transmisión de datos, un cañón, o proyector de vídeo, y una pantalla.

En la Facultad de Ciencias contamos con cuatro laboratorios de simulación, de diferentes tamaños, con un total de 86 equipos. La última actuación en este sentido ha sido la dotación de un aula de informática con 21 equipos informáticos y una impresora, destinada sobre todo a los estudios que se acaban de iniciar de Ingeniería Informática.

#### Laboratorio de Simulación IV

Concepto	Estimación necesidades	Importe
Equipos informáticos	21 equipos: 940 €cada uno Impresora: 500 €	20.240 €
Proyector de vídeo		1.800 €
Pantalla		200 €
Instalación eléctrica		3.500 €
Instalación de red de datos		900 €
Equipos especiales	armario conectores de red	500 €
Mobiliario	21 sillas: 100 € 21 mesas informática: 350 €	9.450 €
<b>TOTAL</b>		<b>36.590 €</b>

Hay que tener en cuenta en este capítulo que los equipos informáticos tienen una vida útil limitada, dada la velocidad vertiginosa a la que avanza la tecnología, por lo que la primera línea de inversión tiene una duración de cuatro o cinco años.

Otros gastos relacionados con este mismo capítulo, no exactamente “materiales”, pero que son ineludibles, son los relacionados con los recursos de software: una licencia múltiple de un programa de uso extendido puede costar fácilmente 9.000€

Y otro gasto ineludible en este capítulo, tampoco “material”, es el gasto del mantenimiento de estas aulas, que requiere personal cualificado.

En la Facultad de Ciencias hay además, como todo el mundo sabe, laboratorios para las asignaturas experimentales. La dotación de estos laboratorios se mantiene a través de los presupuestos de la Universidad y de subvenciones de varias sociedades o fundaciones científicas. La enseñanza personalizada que propugna el EEES requiere, como ya se está haciendo ahora, la organización de los alumnos en grupos pequeños, y por tanto una mayor dedicación de los profesores, que actualmente está sólo reconocida a medias (no se reconoce como “créditos plantilla”). Esto no entra realmente en el objeto de esta ponencia, que se refiere a gastos materiales, pero no cabe duda de que será algo a tener en cuenta para la implantación del EEES.

Por otra parte se está efectuando una remodelación completa de todos los laboratorios de la Facultad (docentes y de investigación) con el objeto de adecuarlos a toda la normativa europea de salud y prevención de riesgos laborales, que aunque no esté directamente motivado por el espacio europeo de educación es algo a tener en cuenta y que tendrá un coste relevante.

#### **BIBLIOTECA:**

- Espacios específicos
  - Infraestructuras
  - Equipamientos
  - Instalaciones
- Bibliografía básica
- Biblioteca de programas informáticos
- Horarios

La biblioteca de la Facultad de Ciencias se encuentra ahora mismo en obras. Aunque no hubiera ningún espacio europeo habría sido necesario hacer algunas obras para ampliar la biblioteca, aunque fuera sólo para poder albergar todos los documentos. Pero de hecho la dirección de la biblioteca ha aprovechado para introducir mejoras y dotaciones en la línea de las necesidades que se deducen de las nuevas metodologías de docencia centradas en el aprendizaje. Contando con que el espacio disponible sea suficiente (no siempre es así y entonces habría que estimar el coste del metro cuadrado construido y equipado), se hace necesario, no obstante, acondicionar y reestructurar espacios existentes con actuaciones puntuales.

*Salas de grupos:* se van a construir dos salas de estudio en grupo insonorizadas, dotadas con mobiliario adecuado, cobertura de la red inalámbrica, ordenador portátil, pantalla, etc.

*Salas de formación:* se definirá una zona de ordenadores, dotada con 12 equipos informáticos, estables, scanner e impresora.

*Zonas de trabajo individual:* se ampliará el número de puestos de trabajo individual.

La biblioteca tiene también un presupuesto destinado a la obtención de bibliografía básica para la docencia: se espera que el EEES suponga un mayor uso de recursos de aprendizaje, y se estima que para dar un servicio adecuado a los alumnos sería necesario

disponer, en el caso de las obras de referencia básica, de seis ejemplares por cada treinta alumnos.

Se prevé la necesidad de crear una “librería de software”, para que los estudiantes dispongan en la biblioteca del software que utilizan habitualmente en las asignaturas. Es casi imposible hacer una estimación del coste de estas dotaciones. El número de licencias concurrentes aconsejable para cada una de estas aplicaciones puede ser muy variado según los casos y, sobre todo, no existe como para la bibliografía precios medios fiables ya que el abanico es demasiado extenso. No obstante, se podría estimar que fuera necesario dotar a una titulación con al menos diez programas específicos (edición de imágenes, tratamiento estadístico, edición de textos avanzada, edición html/xml/java, dibujo, etc.). Los costes son muy variados y puede oscilar, por ejemplo, entre los 6.500 €/año por una licencia ilimitada SPSS (estadística) o los 9.500 por 5 licencias MathLab (los precios suelen ser escalables). Aunque a la vista de esto se advierte que es casi imposible proporcionar ratios ni estándares, podríamos aventurar, por establecer un módulo, que para un grupo de 30 alumnos harían falta 5 licencias concurrentes de unas 10 aplicaciones específicas a unos 300 €/por licencia y año (es importante recordar que este no es un gasto de una sola vez sino un compromiso similar a una suscripción).

Habría que tener en cuenta la necesidad de gestionar y pagar derechos de reproducción de imágenes, vídeo, texto, etc. para el desarrollo de materiales didácticos propios.

Por último, la dirección de la biblioteca se plantea la necesidad de ampliar el horario de atención al público. Esta sería posiblemente la actuación que requeriría una mayor inversión, ya que la ampliación de los horarios supone: habilitar un acceso desde el exterior del edificio, para que sea independiente el horario de apertura del centro; un aumento de los gastos corrientes de luz, calefacción, etc.; y sobre todo una inversión importante en personal contratado para dar un servicio adecuado.

#### Gastos Adaptación Biblioteca al EEES

Concepto	Estimación necesidades (Lic. Matemáticas. 80 Alumnos)	Importe
<b>Espacios específicos</b>		
<i>Salas de grupos:</i> salas con capacidad para de unas diez personas <b>TRES SALAS</b>	Obra segregación y aislamiento: 5.000 € Mobiliario: 2.500 € Proyector y pantalla 2.000 € Equipo informático: portátil, scanner, impresora: 2.500 € Instalaciones (electricidad, red-i, etc): 3.000€	45.000 €
<i>Salas de formación:</i> con equipamiento estable y equipamiento para audiovisuales.	El coste más alto en equipamiento informático y de audiovisuales UNA SALA	25.000 €
<i>Zonas de trabajo individual:</i> estaciones de trabajo individual con información electrónica o no, con programas de tratamiento de la información y de carácter específico	Un equipo cada 5-6 alumnos con un escáner para cada 5 equipos, e impresora colectiva compartida. Para un módulo de 20 alumnos: 4 equipos + escáner 5.500 €	22.000 €

(como se ha señalado antes).		
<b>Bibliografía básica:</b>		
1 ejemplar / 5 alumnos para cada título. Precio medio del manual está alrededor de 50 €	Primer ciclo, con grupos de 20 alumnos: 200€por cada título recomendado. 5 títulos por asignatura: se deberían invertir en bibliografía unos 1.000 €por cada asignatura.	24.000 €
	En segundo ciclo el número de alumnos es mucho menor	8.000 €
<b>Biblioteca de programas informáticos:</b>		
Al menos diez programas específicos (edición de imágenes, tratamiento estadístico, edición de textos avanzada, edición html/xml/java, dibujo, etc.).	Grupos de 20 alumnos: 5 licencias de 10 aplicaciones específicas, 300 €por licencia y año = 15.000€por grupo.	60.000 €
<b>Horarios</b>		
Una demanda emergente muy importante es la de extender los horarios de servicio y atención al público.	(Parainfo) horario desde las 21 a las 24 h. (de 21 a 3 h. en periodo de exámenes) y de 10 a 20 h. en fin de semana: contratación de dos personas, alrededor de 40.000 € anuales	
	<b>TOTAL</b>	<b>184.000 €</b>

Además de estas reformas y dotaciones, una de las actuaciones en las que está trabajando la biblioteca con una idea perfectamente encuadrada en el EEES es la formación: actualmente la biblioteca ofrece un curso sobre “Cómo buscar información en Física”, dirigido a los alumnos de la licenciatura.

### **OTROS GASTOS:**

Hay otros gastos relacionados con la modernización de las instalaciones, que eran imprescindibles no sólo porque estuvieran al límite de su vida útil, sino porque el cambio en la “forma de vida” en el centro requiere mayores y mejores recursos. Es el caso por ejemplo de la instalación eléctrica: se está renovando completamente la instalación eléctrica del edificio, no sólo por antigua, sino por insuficiente. Como hemos indicado en el capítulo de los laboratorios, por ejemplo un aula de informática necesita una instalación eléctrica adecuada para soportar el consumo con unas condiciones estables, la utilización de sistemas informáticos en todos los despachos de los profesores, la utilización de instrumentos electrónicos en los laboratorios, etc., ha hecho imprescindible una mejora de la instalación y de los equipos eléctricos.

También en esta línea de argumentación podemos incluir la red inalámbrica: ante la necesidad de dar acceso Internet a profesores y alumnos, la universidad de Cantabria ha optado por la instalación de una red inalámbrica que dé cobertura en cualquier punto de la universidad. En este proyecto, uno de los primero edificios donde se ha instalado el sistema de red inalámbrica ha sido la Facultad de Ciencias, con una inversión total de 5.000 € Para la utilización de este recurso en la docencia, se dispone de seis ordenadores portátiles y otros tantos cañones de proyección, que suponen un presupuesto de gasto de aproximadamente 21.000 €cada 4 años.

## INFORMACIÓN:

Por último, un capítulo de gastos a tener en cuenta en el ámbito del EEES es la cantidad de documentación e información que se genera: este curso, la Facultad ha distribuido a los alumnos toda la información sobre el centro y los estudios impartidos en él (la Guía Docente) en un CD, que se ha entregado a los estudiantes al hacer la matrícula. Este ha sido un pequeño gasto, comparado con todo lo expuesto anteriormente, pero que debe salir también de los presupuestos de la Facultad.

## REFERENCIAS:

Ramón Estébanez Gutiérrez. Mobiliario y Carpintería. 39792-SANTIAGO DE MEDIO CUDEYO. CANTABRIA

Industrias SOMOMAR, S.A. Crta. De Laguardia 33. 26006 – LOGROÑO

Martín García S.L. Construcciones. [www.construccionesmg.com](http://www.construccionesmg.com) 39600 REVILLA, CAMARGO

Copica, S.L. PINTORES Pol. Ind. Nueva Montaña, 30. 39011 PEÑACASTILLO, SANTANDER

T.Herrera S.A. Polígono La cerrada s/n 39600 Camargo CANTABRIA

Mane Intel 2001

Magnéticos y Duplicaciones Láser Avda. Camino de lo Cortao 21, Nave 528700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

[Espacio Europeo de Educación Superior y alfabetización informacional en bibliotecas universitarias](#). En: *Entre la realidad y el deseo. XIII Jornadas Bibliotecarias de Andalucía*, Alcalá la Real, 22 de octubre de 2004. Málaga: AAB, 2005. p. 152-160

Consejo de Coordinación Universitaria. Propuestas de Títulos Oficiales de Grado y Postgrado. <http://www.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?area=ccuniv&id=840>

Andrew McDonald: CREACIÓN DE CENTROS DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Cualidades y recomendaciones. Proyectos recientes en el Reino Unido. Bibliografía selectiva. CRUE Conferencia de Rectores de Universidades Españolas - REBIUN <http://www.crue.org/rebiun.htm>

DE LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS A LOS CENTROS DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION Resumen del informe elaborado por un equipo de investigación coordinado por Manuel Area, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia. CRUE Conferencia de Rectores de Universidades Españolas – REBIUN <http://www.crue.org/rebiun.htm>