

Estudio de experiencias en aprendizaje virtual en bases de datos

M. Elena Rodríguez, Francesc Mayoral, Toni Tassani, Maite Vidal

Estudios de Informática y Multimedia

Universitat Oberta de Catalunya

Av. Tibidabo, 39-43. E-08035 Barcelona

e-mail: {mrodriguezgo, fmayorals, atassani, mvidalmarti}@uoc.edu

Resumen

En esta ponencia se presentan algunas experiencias docentes en el área de bases de datos (BD) en el contexto de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Estas experiencias muestran una nueva temporización de los contenidos de aprendizaje y un nuevo diseño de las actividades evaluables, conjuntamente con un análisis de los resultados obtenidos como consecuencia de los cambios introducidos. Asimismo se muestra un estudio de la carga de trabajo de los estudiantes de acuerdo al concepto de crédito ECTS del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

1. Introducción

La asignatura de Bases de datos II forma parte del plan de estudios de todas las titulaciones en informática, tanto de primer como de segundo ciclo, que ofrece la UOC a través de los Estudios de Informática y Multimedia ([9]). Por lo tanto, forma parte de las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas y de Gestión, así como la titulación de Ingeniería Informática.

Constituye una asignatura optativa que tiene asociada una carga lectiva de 6 créditos. En el contexto de la UOC, dada su naturaleza virtual, sin clases presenciales, y dejando al margen el nuevo EEES (ver [6]), se entiende que cada crédito requiere, por parte del estudiante, de 15 horas de estudio de los conceptos teóricos asociados a la asignatura (serían las horas lectivas de teoría en el contexto de una universidad tradicional).

La asignatura constituye la continuación natural de Bases de datos I que es la asignatura troncal del área de BD de las ingenierías técnicas. Mientras que Bases de datos I constituye una asignatura con una importante base teórica-conceptual, donde se explican, entre otros, los fundamentos teóricos del modelo relacional,

lenguajes de consulta (álgebra relacional y SQL) y aspectos de diseño conceptual y lógico de BD, Bases de datos II, sin olvidar fundamentos teóricos, constituye una asignatura donde priman contenidos de carácter más práctico. Entre los contenidos de Bases de datos II, se incluyen, entre otros, componentes lógicos de datos y de control (como serían disparadores y procedimientos almacenados en una BD), implementación de métodos de acceso a una BD, transacciones y acceso desde programas de aplicación a BD (SQL hospedado, SQL/CLI y JDBC).

El modelo de evaluación de la asignatura, atendiendo al modelo pedagógico de la UOC (para más información, consultar [2]), se fundamenta en la realización de actividades evaluables que se proponen de manera continuada a lo largo del semestre. Existen actividades de carácter optativo, denominadas Pruebas de Evaluación Continuada (PEC), y actividades de carácter obligatorio para la superación de la asignatura, esto es, prácticas.

La actividad docente de la asignatura de Bases de datos II se estructura alrededor de dos tipos de aulas (virtuales), una de teoría y otra de laboratorio, con personal docente especializado. Mientras que el objetivo del aula de laboratorio es asistir a los estudiantes en la instalación y uso del software requerido en la asignatura, el aula de teoría es la que concentra la actividad docente a desarrollar.

El objetivo de esta ponencia es presentar los motivos (sección 2) que han impulsado al equipo docente de la asignatura a diseñar una nueva temporización de los contenidos de aprendizaje de la asignatura, y el impacto que estos cambios han tenido en el diseño y contenido de las actividades evaluables que se proponen a los estudiantes. También se incluye un análisis de los resultados obtenidos (sección 3), tanto desde un punto de vista de rendimiento académico como de satisfacción, no únicamente del equipo docente de la asignatura, sino también de los estudiantes. A

continuación (sección 4), se presenta cómo el nuevo diseño ayuda, al menos en relación a las actividades evaluables, a medir la carga de trabajo real del estudiante, de acuerdo al nuevo EEES. Finalmente, se presentan algunas conclusiones (sección 5) y se esbozan líneas de trabajo futuro.

2. Motivaciones para el cambio

Desde el primer semestre que se empezó a impartir la asignatura de Bases de datos II, y hasta el primer semestre del curso académico 2003-2004 (2003/04-1) inclusive, los contenidos de aprendizaje de la asignatura estaban temporizados de la siguiente manera:

- Tema 1 (T1): Componentes lógicos de BD.
- Tema 2: (T2): Programación con SQL.
- Tema 3 (T3): Componentes de almacenamiento de una BD.
- Tema 4 (T4): Implementación de los métodos de acceso.
- Tema 5 (T5): Optimización de consultas.
- Tema 6 (T6): Gestión de transacciones.
- Tema 7 (T7): BD distribuidas y cliente/servidor.

En relación al modelo de evaluación, se proponían 3 PEC (a resolver de manera individual) y una práctica (con opción a ser resuelta en grupos de dos estudiantes) estructurada en dos etapas. Los temas tratados en cada PEC eran los siguientes:

- PEC 1: T1 y T2. Se proponían ejercicios de complejidad media, consistentes en la implementación de disparadores, procedimientos almacenados y vistas. Adicionalmente se evaluaba la comprensión, a nivel de lectura, del T2.
- PEC 2: T3, T4 y T5. Se proponían ejercicios de carácter teórico-práctico sobre espacios virtuales, implementación de los accesos por valor (índices), y optimización de consultas.
- PEC 3: T6 y T7. Se proponían ejercicios teórico-prácticos de gestión de transacciones, tanto desde un punto de vista externo (visión de usuario) como interno (serializabilidad, recuperabilidad y técnicas basadas en reservas para el control de concurrencia). Adicionalmente, se evaluaba la comprensión a nivel de lectura, del T7.

Por su parte, la práctica presentaba un caso que requería el diseño, creación y manipulación de una BD, tanto con SQL interactivo, como desde un programa de aplicación.

Inicialmente (desde el semestre 1999/00-1, hasta el semestre 2000/01-1), el lenguaje de programación era C y la técnica era SQL/CLI, pero desde el semestre 2000/01-2 el lenguaje de programación ha pasado a ser Java y la técnica el JDBC ([5]). En [4] se presenta la experiencia en la implantación de estos nuevos contenidos en la asignatura. El sistema gestor de la BD utilizado era (y continúa siendo) Informix. La práctica estaba estructurada en dos etapas, que trataban los siguientes contenidos:

- PRA 1: T1 y T2. Diseño y creación de la BD, implementación de disparadores para la comprobación de reglas de negocio y de procedimientos almacenados. Pequeños programas Java destinados a ilustrar, por ejemplo, el uso de sentencias preparadas contra sentencias de ejecución única.
- PRA 2: T2, T4 y T6. Programas Java de más envergadura, destinados a practicar conceptos de transacciones (identificación lógica de unidades de ejecución atómica) y de recuperación de datos de la BD (resultado de consultas SQL), e impacto de la existencia de índices en la resolución de consultas.

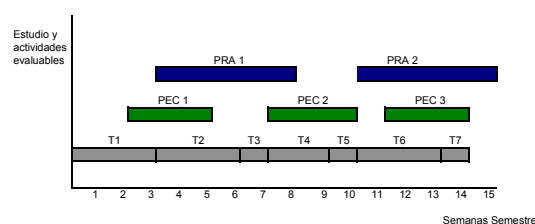


Figura 1. Temporización inicial

En la figura 1 se muestra la temporización del estudio de los diferentes temas, y de las actividades de evaluación continua en un semestre de 15 semanas.

Con esta temporización el equipo docente pretendía los objetivos que se describen a continuación. En primer lugar, posibilitar que los estudiantes pudieran repasar conocimientos adquiridos en la asignatura de Bases de datos I; de ahí surge tratar aspectos como el diseño y

creación de la BD en la PRA 1. Esto es particularmente importante en el caso de los estudiantes de la Ingeniería informática. Dado que la titulación está concebida como un segundo ciclo, es posible que haya pasado cierto tiempo entre la obtención del título ingeniero técnico y el inicio de los estudios de segundo ciclo.

En segundo lugar, garantizar que los estudiantes llegasen en las condiciones de aprendizaje óptimas a la realización de la práctica (obligatoria), sobre todo aquellos estudiantes que realizan las PEC las cuales, como ya se ha comentado, son de realización voluntaria.

Sin embargo, la sensación, compartida tanto por el equipo docente como por los estudiantes, era una sobrecarga de trabajo importante, con repetición de actividades. Esto, en el caso de estudiantes de las ingenierías técnicas, y a efectos de repaso de conocimientos de Bases de datos I, era particularmente importante.

Es necesario pensar, por un lado, que los semestres están muy ajustados en tiempo. Por otro lado, es importante tener en cuenta el perfil de estudiante de la UOC; éste acostumbra a ser un estudiante con una edad media superior a los 30 años, plenamente integrado en el mercado laboral y, en general, con cargas familiares asociadas.

Por estos motivos, es necesario que el equipo docente de cualquier asignatura diseñe una estrategia de aprendizaje que permita regular el esfuerzo a realizar por parte del estudiante, sin que ello signifique sacrificar el nivel de adquisición de conocimientos que se pretende que el estudiante alcance en la asignatura.

Adicionalmente, el equipo docente de la asignatura detectó otras limitaciones. A pesar de la sensación de repetición, la calidad de las prácticas entregadas no era la esperada. Como ejemplo clásico, en la implementación de reglas de negocio mediante disparadores, en general, los estudiantes no detectaban todos los acontecimientos sobre la BD que pudiesen comprometer el cumplimiento de dichas reglas de negocio.

También se detectaron en la realización de la práctica, problemas relacionados con el concepto de transacción. Una buena parte de los estudiantes eran incapaces de detectar las unidades de ejecución atómicas del caso práctico propuesto por el equipo docente.

Finalmente, se detectó que una parte de los estudiantes tenían problemas con conceptos ajenos

a los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Básicamente, estos problemas estaban relacionados con el desconocimiento de conceptos fundamentales de programación orientada al objeto. Estos estudiantes, en general, son los estudiantes de la Ingeniería informática, muchos de los cuales no han recibido formación universitaria en programación orientada al objeto. A pesar que la UOC ofrece un taller Java (de realización optativa y de un mes de duración) para estos estudiantes previamente al inicio de cada semestre, éste resulta escaso, aunque es útil como adaptación a nuevo lenguaje de programación.

Por todos los motivos argumentados, el equipo docente diseñó una nueva temporización de los contenidos de la asignatura, a la vez que acometió un nuevo diseño de las actividades evaluables que se proponen a los estudiantes. Estos cambios se produjeron en el semestre 2003/04-2. En las dos subsecciones siguientes se comentan en detalle todos estos cambios.

2.1. Temporización de contenidos

Los cambios introducidos en la temporización se fundamentan en reforzar el objetivo de garantizar que los estudiantes, antes de acometer la realización de la práctica obligatoria, tengan un dominio teórico suficiente de los conceptos que se pretenden poner en práctica.

Una de las limitaciones mencionadas en la sección anterior tenía que ver con el uso de transacciones. Los conceptos relacionados a este tema llegaban tarde en el tiempo. En consecuencia, muchos estudiantes ni siquiera se planteaban la necesidad de su utilización, de tal manera que trabajaban siempre con la confirmación automática de transacciones (una sentencia SQL, una transacción). Es más, era posible que estos mismos estudiantes tuviesen una buena calificación en la realización de la PEC donde se tratan aspectos más teóricos de gestión de transacciones, como serían conceptos de serializabilidad y recuperabilidad.

Desde la perspectiva del equipo docente, parecía que los estudiantes, o bien únicamente estudiaban el capítulo de gestión de transacciones para la realización de la PEC (con lo cual no seguían la temporización propuesta por el equipo docente), o bien eran incapaces de transferir aquellos conocimientos a un plano más práctico,

de diseño de transacciones, esto es, eran incapaces de detectar las unidades mínimas de ejecución atómicas que se proponían en la práctica.

Para solucionar estas deficiencias el equipo docente decidió avanzar el estudio del tema de gestión de transacciones, de tal manera que constituye, tras un breve tema de introducción (que no se ha indicado en la sección previa), el primer capítulo de la asignatura. En consecuencia, los contenidos de la asignatura quedan temporizados de la siguiente manera:

- Tema 6 (T6): Gestión de transacciones.
- Tema 1 (T1): Componentes lógicos de BD.
- Tema 2: (T2): Programación con SQL.
- Tema 3 (T3): Componentes de almacenamiento de una BD.
- Tema 4 (T4): Implementación de los métodos de acceso.
- Tema 5 (T5): Optimización de consultas.
- Tema 7 (T7): BD distribuidas y cliente/servidor.

En la figura 2 se muestra esta nueva temporización de contenidos y de actividades evaluables.

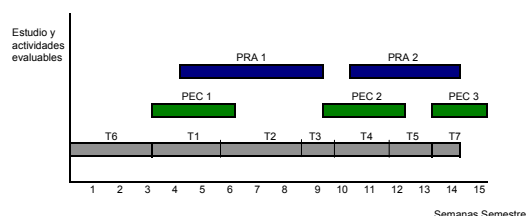


Figura 2. Nueva temporización

2.2. Actividades evaluables

En relación a las PEC (de realización individual), los cambios introducidos son los siguientes:

- PEC 1: T6, T1 y T2. Se mantienen los ejercicios teórico-prácticos de gestión de transacciones, así como la evaluación, a nivel de lectura del T2. En relación a T1, los ejercicios de implementación han quedado substituidos por otro tipo de ejercicios que invitan a la reflexión sobre alternativas de solución, y el análisis de soluciones.

- PEC 2: T3 y T4. La tipología de ejercicios no ha cambiado. Las variaciones vienen determinadas por la temporización.
- PEC 3: T5 y T6. La tipología de ejercicios tampoco ha cambiado. Las variaciones son consecuencia de la nueva temporización.

Básicamente, la idea subyacente en los cambios de tipología de ejercicios del T1 de la PEC 1, es la de proveer a los estudiantes de estrategias que les permitan elaborar soluciones de calidad en la práctica; éstas se podrían resumir en “pensar antes de actuar”. Además, se evita la sensación de repetición, quedando todos los aspectos de implementación concentrados en la práctica.

En el caso de la práctica los cambios introducidos son de más profundidad. En primer lugar, el caso que se propone en la práctica está basado en la práctica realizada durante el semestre inmediatamente anterior en la asignatura de Bases de datos I. Además, los estudiantes reciben conjuntamente con el enunciado de la práctica de Bases de datos II, el enunciado y solución de la práctica de Bases de datos I. De esta manera, los estudiantes de segundo ciclo tienen una idea clara del nivel de conocimientos que de ellos se espera, pasando a ser su responsabilidad garantizar esos conocimientos de mínimo. Si están por debajo del nivel esperado, pueden de manera individual resolver la práctica de Bases de datos I, y autoevaluarse a continuación, dado que se suministra su solución. En el caso de los estudiantes de primer ciclo, éstos salen claramente beneficiados. Si realizan la asignatura en semestres consecutivos, ya conocen el universo de discurso del caso de la práctica. Es más, en Bases de datos I se avanzan situaciones que no saben resolver hasta que no cursen la asignatura de Bases de datos II, e incluso se repiten ejercicios. Un ejemplo sería implementar la misma regla de negocio en la práctica de Bases de datos I y Bases de datos II. Mientras que en Bases de datos I se haría mediante una aserción de SQL estándar, en Bases de datos II se realizaría ese mismo ejercicio mediante disparadores.

Finalmente, el segundo gran cambio introducido en la práctica ha consistido en proporcionar a los estudiantes un esqueleto del código Java a implementar debidamente estructurado en clases y ampliamente documentado. Buena parte del código se proporciona, quedando únicamente pendiente de

implementación todas aquellas funcionalidades que implican un acceso a la BD. De esta manera todos los estudiantes pueden concentrar sus esfuerzos en aspectos que son propios de la asignatura. Adicionalmente este procedimiento facilita, a la vez que sirve de aprendizaje, la realización de la práctica a aquellos estudiantes de segundo ciclo con escasos conocimientos en el paradigma de la orientación a objetos.

Así pues, la práctica (a ser resuelta de manera individual o en grupos de dos personas) queda estructurada en las dos siguientes etapas:

- PRA 1: T6, T1 y T2. Implementación de disparadores y procedimientos almacenados. Programas Java que ilustran el uso de sentencias preparadas, de sentencias de ejecución única, de tratamiento de nulos, etc.
- PRA 2: T2, T4 y T6. Programas Java que elaboran informes que implican consultas de cierta complejidad, consultas de metadatos del catálogo, impacto de la existencia de índices en la BD, etc.

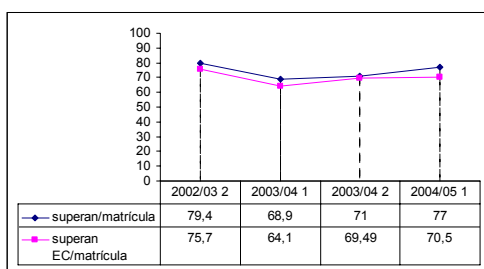


Figura 3. Rendimientos académicos

Es importante notar que la parte de diseño y creación de la BD ha quedado eliminada, o alternativamente, pasa a formar parte del propio enunciado de la práctica, dado que se basa en la BD que ha sido diseñada y creada en la práctica de Bases de datos I. También se debe destacar que no se hace explícito el concepto de transacción en el enunciado de la práctica. Éste debe surgir de manera natural, dado que no es específico del JDBC, sino del propio acceso, ya sea para consulta o modificación, a la BD, independientemente de la técnica empleada. En cualquier caso, obviamente, constituye un aspecto de evaluación fundamental, y el equipo docente incide en su importancia al finalizar la PRA 1, de manera que aquellos estudiantes que han tenido

dificultades con este concepto lo tengan en cuenta en la PRA 2. En la antigua planificación era complicado realizar este tipo de acciones dado que, como ya se ha explicado, en el tiempo, el estudio del tema estaba previsto a la finalización del semestre.

3. Análisis de resultados obtenidos

En esta sección se muestran algunos indicadores relevantes de la asignatura, correspondientes a los últimos semestres. En este período de tiempo, el equipo docente se ha mantenido invariable; el número de estudiantes matriculados ha ido creciendo desde los 106 estudiantes del semestre 2002/03-2 hasta los 163 estudiantes de este último semestre 2004/05-1. Como ya se ha argumentado, los cambios en la temporización de contenidos y diseño de actividades de evaluación continuada se realizaron en el semestre 2003/04-2.

La figura 3 muestra el rendimiento académico en este período de tiempo sobre el total de estudiantes matriculados. Como se puede observar, la asignatura tiene un buen rendimiento académico, como suele corresponder a una asignatura optativa de especialización. La figura también muestra que la superación de las actividades de evaluación continua (las PEC, dado que la práctica es obligatoria), constituye un aspecto clave en la superación final de la asignatura. A pesar del decremento en el rendimiento registrado en el semestre 2003/04-1 (para el cual no se dispone de una explicación objetiva), se puede observar que éste se recupera en los semestres posteriores, volviendo a alcanzar valores similares en el semestre 2004/05-1.

Aunque no se puede afirmar que los cambios introducidos hayan ayudado a mejorar cuantitativamente el rendimiento académico, el equipo docente ha observado una mejora en la calidad de las actividades evaluables entregadas, lo cual tiene un reflejo inmediato en la distribución de las notas finales de los estudiantes que superan la asignatura. A pesar de que por razones de espacio no se muestra esta distribución de notas finales, se ha observado un desplazamiento de calificaciones finales del aprobado al notable.

Aunque tampoco se muestran datos del seguimiento parcial de cada PEC, los abandonos

en el seguimiento de la evaluación continua se concentran en la PEC 1, mientras que en los semestres previos a los cambios, los abandonos se distribuían de manera más uniforme. Posiblemente, la explicación es la presencia en la PEC 1 del tema de gestión de transacciones (T6), el cual es particularmente difícil.

Por su parte, la figura 4 muestra dos de los indicadores que se obtienen a partir de las respuestas de los estudiantes a las encuestas que la UOC realiza a la finalización de cada semestre (en el caso de la asignatura de Bases de datos II alrededor del 30% de los estudiantes responden a la encuesta). Son indicadores relacionados con la valoración del equipo docente y la valoración de los contenidos de la asignatura.

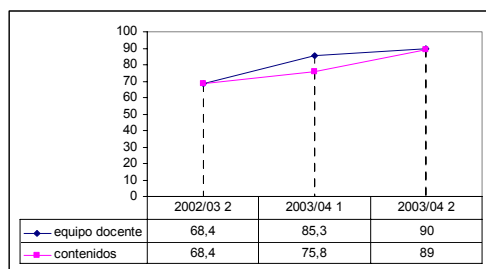


Figura 4. Resultados encuestas

Lo más significativo en ambos indicadores es la tendencia al alza en la valoración de los estudiantes; a pesar del decremento en el rendimiento académico el semestre 2003/04-1, la valoración del equipo docente y de los contenidos de la asignatura mejoró. En el momento de escribir esta ponencia, los datos relativos a este semestre que acaba de concluir no estaban disponibles.

Al margen de las encuestas, los estudiantes también han hecho llegar sus valoraciones, vía mensajes, al equipo docente. Los estudiantes han agradecido significativamente el cambio de enfoque dado a la asignatura, principalmente en el caso de la práctica. El presentar un modelo orientado a objetos ya resuelto además de facilitar la comprensión del enunciado, contribuye a ofrecer al estudiante una visión confortable e integradora de sus estudios, de modo que el objetivo de aprendizaje en esta asignatura se ve ampliamente satisfecho al centrar y limitar el espacio de trabajo. Un modelo como el que se ha seguido ha supuesto un esfuerzo considerable para

el equipo docente en la preparación de la práctica, además de comprometer la visión del diseño orientado a objetos del enunciado. Este compromiso el estudiante no sólo lo ha entendido favorablemente, sino que también lo ha valorado de forma muy positiva, pues le ha supuesto una extensión de sus conocimientos en programación. Por otra parte, este esfuerzo del equipo docente se ha visto recompensado por lo que a la corrección de la práctica supone, puesto que se ha optimizado considerablemente el tiempo de dedicación.

Finalmente, la introducción en primer lugar del T6 ha supuesto un cambio estratégico altamente valorado por el equipo docente. La respuesta de los estudiantes ha sido positiva, pues les ha permitido conocer de buen principio las principales características del entorno transaccional, dando lugar a unas primeras discusiones en el aula de teoría que han permitido al equipo docente desde buen principio promover y motivar la participación de los estudiantes en la misma.

4. Adecuación al nuevo espacio europeo de educación superior

El sistema de créditos ECTS (*European Transfer Credit System*) es una de las piedras angulares de la Declaración de Bolonia de 1999 ([6]) y constituye, por tanto, un aspecto clave en el proceso de diseño del nuevo EEES.

Este sistema de créditos se caracteriza por contabilizar el número de horas teniendo en cuenta el trabajo realizado por el estudiante en la adquisición de los conocimientos, capacidades y habilidades asociados a una asignatura. Por lo tanto, incluye las horas correspondientes a horas lectivas (sean de teoría o de laboratorio), las de estudio, las dedicadas a la realización de prácticas u otros trabajos que se puedan proponer, así como las horas exigidas para la preparación y realización de exámenes.

El número de horas que un estudiante necesita para adquirir un conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades depende de diversos factores como, por ejemplo, de la propia destreza del estudiante, pero también depende en gran medida de los métodos de enseñanza y de aprendizaje, de los recursos utilizados por la propia institución y de los recursos suministrados por el equipo docente de cada asignatura.

En este sentido, la nueva planificación de la asignatura, sobretodo en lo relacionado con el nuevo diseño de actividades evaluables, y especialmente en el diseño de la práctica, ha ayudado al equipo docente de la asignatura a determinar el número de horas que un estudiante necesita para alcanzar un conjunto de resultados de aprendizaje y competencias.

La determinación de la carga de trabajo del estudiante medio tiene en cuenta el contexto y la metodología de educación a distancia virtual de la UOC ([2]), y se basa en el trabajo liderado por el área de Desarrollo del Modelo Educativo ([1]) que contó con la participación, entre otros, de profesores, personal docente colaborador y estudiantes de los diversos estudios de la UOC. El trabajo define cuatro grandes ámbitos de medida para cada asignatura vinculados al tipo de actividad que realiza el estudiante. Cada ámbito queda subdividido en diversas tareas. Finalmente, para realizar cada una de estas tareas, el estudiante realiza una secuencia de acciones que variará, tanto en tipo como en número, de la tarea y de las condiciones específicas de cada asignatura.

A continuación se muestra la aplicación del trabajo previamente descrito al caso particular de Bases de datos II:

- *Ámbito 1: Planificación y organización de la asignatura.* Incluye tareas de preparación del material y recursos de la asignatura (con acciones de descarga e instalación de software), y de gestión del tiempo y de organización del trabajo de acuerdo con el plan (o guía) docente de la asignatura.
- *Ámbito 2: Aprendizaje.* Incluye tareas de trabajo sobre el material y módulos didácticos ([7]) de la asignatura (con acciones de lectura y estudio), la realización de ejercicios y actividades de aprendizaje (con acciones de consulta y resolución de ejercicios propuestos en PEC, prácticas y exámenes de semestres anteriores), y la utilización de software (incluye acciones como la consulta puntual de manuales, y la prueba de ejercicios, por ejemplo, los propuestos en el material didáctico o en las prácticas de semestres anteriores).
- *Ámbito 3: Aprendizaje evaluable.* Incluye tareas como la realización de las 3 PEC propuestas en la asignatura, las dos partes de la práctica obligatoria, y la realización de

pruebas de evaluación final presencial (exámenes o pruebas de validación). Las dos primeras tareas incluyen acciones como la propia elaboración de la actividad evaluable (incluyendo el uso de software en la práctica), y la revisión crítica del trabajo realizado, comparándolo con la solución oficial propuesta por el equipo docente de la asignatura.

- *Ámbito 4: Interacción y comunicación.* Incluye tareas de participación y seguimiento de buzones y espacios de comunicación compartidos de la asignatura (aulas de teoría o de laboratorio), con acciones de lectura y escritura de mensajes acerca de dudas sobre los contenidos y actividades evaluables.

La figura 5 muestra la distribución de las 162,50 horas de trabajo real por parte del estudiante que el equipo docente ha estimado para la asignatura de Bases de datos II en cada uno de los ámbitos identificados.

En el ámbito 2, el total de horas dedicadas a las acciones de estudio del material didáctico se distribuyen por temas de la siguiente manera: T6, T1 y T2 30 horas (10 por tema), T3 3 horas, T4 6 horas, T5 3 horas y T7 3 horas. En esta distribución se tiene en cuenta aspectos como el carácter más práctico o teórico de cada tema concreto, la importancia que le otorga el equipo docente (independientemente de la extensión en páginas que tenga el material didáctico dedicado a cada tema) y la experiencia docente en asignaturas afines en universidades presenciales de parte del equipo docente de la asignatura. El resto de horas de este ámbito se dedican a la realización de ejercicios y a la familiarización del estudiante con el software a utilizar en la asignatura. Es importante destacar que el número de horas estipulado en este ámbito coincide, prácticamente, con el creditaje asignado previo al nuevo EEES, el cual se ha mencionado en la introducción.

En relación al ámbito 3, se ha estimado un total 15 horas de trabajo para la realización de las 3 PEC propuestas en la asignatura (8 horas para la PEC 1 (T6, T1 y T2), 4 horas para la PEC 2 (T3 y T4) y 3 horas para la PEC 3 (T5 y T6)), y 20 horas de trabajo para la realización de la práctica. El resto de horas se dedican a la revisión del trabajo realizado en base a la solución oficial proporcionada por equipo docente, y a la realización del examen presencial.

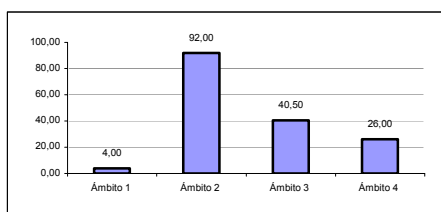


Figura 5. Distribución carga de trabajo

El total de horas dedicadas a cada PEC refleja la importancia relativa que a cada tema otorga el equipo docente. También es necesario destacar que el hecho de concentrar exclusivamente aspectos de implementación en la práctica, conjuntamente con el hecho de proporcionar una práctica parcialmente implementada, previamente desarrollada en su totalidad por el equipo docente, facilita la estimación de horas que el estudiante debe dedicar a su elaboración.

Finalmente, es importante remarcar que el total de horas a dedicar para la realización de una actividad no es contradictorio con la planificación semanal que muestra la figura 2. Por ejemplo, el hecho que se otorgue una duración total de 9 semanas para la realización de la práctica, significa que el estudiante tiene más grados de libertad y, en consecuencia, deberá autoorganizar su tiempo de acuerdo a ésta y otras actividades que se le puedan haber propuesto en otras asignaturas.

5. Conclusiones y trabajo futuro

Como conclusiones, destacar que la respuesta positiva de los estudiantes ante el cambio estratégico en la asignatura ha supuesto una alta motivación para el equipo docente. Además, se ha conseguido vertebrar adecuadamente el proceso de aprendizaje, y obtener una consolidación firme de conocimientos teóricos y prácticos. Adicionalmente, se ha obtenido un compromiso integrador en la formación del estudiante dentro del plan de estudios, permitiendo un acercamiento seguro y controlado a los contenidos de aprendizaje, además de facilitar al equipo docente la estimación de la carga de trabajo de los estudiantes.

Como trabajo futuro, para la práctica, el equipo docente pretende entregar pruebas unitarias, basadas en JUnit ([3]), que permitan que los estudiantes validen su código. El fin último es

permitir la corrección semiautomática de la práctica. También se pretende corroborar con los estudiantes las estimaciones realizadas en relación a la carga de trabajo de la asignatura. Finalmente, y en relación a las líneas de investigación en *e-learning* basadas en estándares desarrolladas en la UOC, se desea avanzar en la posibilidad de establecer diferentes itinerarios de aprendizaje, de acuerdo a diferentes perfiles de estudiantes.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a los revisores los comentarios recibidos, los cuales han ayudado a elaborar la versión final de esta ponencia.

Referencias

- [1] Desarrollo del Modelo Educativo (DeME). *Instrument de mesura de la càrrega de treball de l'estudiant. Criteris i pautes d'aplicació*. Informe de trabajo interno. UOC, 2004.
- [2] Duart, J.M., Sangrà, A. (coord.). *Aprender en la virtualidad*. Gedisa, 2000.
- [3] Portal de JUnit.org. <http://www.junit.org>. [Último acceso Febrero de 2005].
- [4] Marcó Simó, J.M. *SQL Programado desde Java: profundización en el diseño y acceso a bases de datos consolidando el conocimiento del lenguaje*. Actas de las VIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, págs. 179-186. Departamento de Informática, Universidad de Extremadura. Cáceres, 2002.
- [5] Melton, J., Eisenberg, A. *Understanding SQL and Java together: a guide to SQLJ, JDBC, and related technologies*. Morgan Kaufmann, 2000.
- [6] Ministerio de Educación y Ciencia. Portal de Universidades. <http://wwwn.mec.es/univ/>. [Último acceso Febrero de 2005].
- [7] Sistac J. (coord.). *Bases de datos II*. EDIUOC, 2004. También disponible una primera edición, en lengua catalana, en [8].
- [8] Sistac J. (coord.), Camps R., Costal, D., Mallafré, X., Rodríguez M.E., Segret, R. (autores). *Tècniques avançades en bases de dades*. EDIUOC colección manuales número 39, 2000.
- [9] Portal de la Universitat Oberta de Catalunya. <http://www.uoc.edu/web/esp/>. [Último acceso: Febrero de 2005].