

Uso de LEARN-SQL en el aprendizaje cooperativo de Bases de Datos

Xavier Burgués¹, Carme Quer¹, Alberto Abelló¹, M. José Casany¹, Carme Martín¹,
M. Elena Rodríguez², Toni Urpi¹

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)¹, Universitat Oberta de Catalunya (UOC)²
{ diafebus, cquer, aabello, mjasany, martin, urpi }¹@lsi.upc.edu, mrodriguezgo@uoc.edu²

Resumen

En este artículo se describen los cambios efectuados en algunas asignaturas del área de bases de datos en dos vertientes: organizativa y tecnológica. En la primera, el objetivo principal ha sido la introducción de técnicas de aprendizaje cooperativo. En la segunda, el objetivo ha sido potenciar el autoaprendizaje y el autoevaluación a través de la herramienta LEARN-SQL. Los cambios relacionados con las dos vertientes se han aplicado, hasta el momento, a asignaturas distintas. Para finalizar el artículo, se hace una valoración de los resultados obtenidos, y se trazan las líneas de futuros cambios orientados a la combinación de las dos vertientes.

1. Motivación

Una de las consecuencias de la adopción del nuevo espacio europeo de educación superior es la necesidad de limitar y optimizar el tiempo dedicado a las tareas de aprendizaje que requieren la participación activa del estudiante. Otra consecuencia es la creciente importancia de las prácticas, relaciones interpersonales, y la capacidad de trabajo en equipo, que sugieren la reducción de clases magistrales y el incremento de actividades de trabajo personal y cooperativo.

Por estos motivos, desde hace ya algún tiempo, empezamos a introducir nuevos métodos didácticos en el contexto del área de bases de datos. En lugar de introducir todos los cambios de una vez, nos propusimos hacerlo por separado en distintas asignaturas.

Hace ya unos cursos, iniciamos la introducción de las técnicas de aprendizaje cooperativo en algunas asignaturas. Nos pareció adecuado empezar por asignaturas con pocos alumnos. Esto fue debido a que, la preparación y afinación de las clases, y la corrección de

ejercicios, requieren una gran dedicación por parte del profesor.

Desde el último cuatrimestre hemos avanzado al introducir la herramienta LEARN-SQL a otras asignaturas. Esta herramienta que, por un lado potencia el autoaprendizaje y autoevaluación, por otro lado facilita la corrección de los ejercicios, y ofrece información sobre los conocimientos de los alumnos sobre Structured Query Language (SQL).

En este artículo presentamos estas dos experiencias y valoramos los resultados obtenidos (secciones 2 y 3). Exponemos también nuestra propuesta de cómo vamos a combinar y aplicar las dos mejoras, e indicamos algunas extensiones que deberían introducirse en la herramienta para llegar a una mejor integración de ambas (sección 4). El artículo finaliza con las conclusiones (sección 5).

2. Aprendizaje cooperativo

Los aspectos que caracterizan principalmente el aprendizaje cooperativo, respecto a otras técnicas de aprendizaje basadas en el trabajo en grupo, son: la composición de los grupos (preferiblemente mixtos y heterogéneos); la coordinación entre los miembros de cada grupo en el momento de realizar una actividad; el grado de implicación que se intenta que exista por parte de todos los miembros de un grupo (interacción y responsabilidad); y el grado de control mutuo y de exigencia (interdependencia) entre dichos miembros [1, 2].

También describiremos nuestra experiencia en la docencia en el área de bases de datos, aplicando este tipo de técnicas. Empezaremos presentando el contexto donde se ha desarrollado la experiencia. Después describiremos cómo se llevó a cabo. Y finalizaremos con los resultados obtenidos de su aplicación.

2.1. Contexto

La asignatura Bases de Dades (BD), donde se han aplicado estas técnicas, es una asignatura de la licenciatura en ciencias y técnicas estadísticas que ofrece la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC.

Se trata de una asignatura de 6 créditos, que tiene como objetivos:

- Obtener una visión global de los sistemas de información de las organizaciones.
- Conocer diferentes tipos de bases de datos y los modelos teóricos que siguen.
- Distinguir los sistemas operacionales y de toma de decisiones.
- Entender el proceso de prospección de datos y su encaje en el proceso de toma de decisiones.
- Ser capaz de usar distintas herramientas de consulta de bases de datos.

Los alumnos de esta asignatura son heterogéneos en distintos sentidos. Por una parte tienen diversas procedencias, tanto en cuanto a universidad de origen, como a los estudios y asignaturas cursados. Por otra parte, su nivel de conocimiento de la temática de las bases de datos es muy diverso, desde alumnos sin ningún conocimiento hasta algunos que las usan en su trabajo.

2.2. Experiencia

Nuestra experiencia de aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo en BD empezó hace 5 años.

El tamaño de los grupos en que se dividen las clases es de 3 alumnos. Estos grupos se establecen intentando mantener la heterogeneidad de la clase en cada grupo. Son grupos con un carácter estable, en la medida que sea posible, para así conseguir incrementar el sentimiento de fidelidad, complicidad y compenetración.

Las actividades que realizan se pueden clasificar en: actividades puntuales que tienen como objetivo focalizar la atención de los alumnos y darles un avance de lo que luego se explicará en más profundidad; y actividades de que duran una sesión completa o incluso más de una sesión.

En las 30 clases de las que se dispone durante un cuatrimestre, se realizan 26 actividades de aprendizaje cooperativo. A continuación se enumeran las distintas técnicas de aprendizaje y se incluyen ejemplos de su aplicación en el

estudio del modelo relacional de bases de datos y del lenguaje SQL:

- Técnica del *pensar-grupo-compartir*. Hay 4 actividades que se corresponden con esta técnica. Una de ellas se realiza habitualmente, después o durante la presentación por parte del profesor de un tema. Uno de los casos en los que se usa esta técnica es durante la introducción del modelo relacional de bases de datos. La actividad consiste en que primero, individualmente, se piense en cuales son las características (intensión, extensión, grado, cardinalidad, etc.) que describen las tablas de una base de datos relacional que propone el profesor. Al terminar se escoge un alumno de cada grupo, de forma aleatoria, para compartir y justificar al resto de la clase las características de una de las tablas. La nota del alumno se convierte en la nota de los otros dos alumnos de su grupo.
- Técnica del *puzzle* [3]. Hay 11 actividades que utilizan esta técnica. En concreto, una de ellas se realiza durante la clase de presentación del lenguaje SQL. Cada uno de los miembros de un grupo dispone de algunas transparencias auto-explicativas que le permiten ser experto en uno de los aspectos que se consideran básicos del lenguaje (las funciones de agregación y agrupaciones; las diferencias y subconsultas; y la creación de relaciones e inserción, modificación y borrado de tuplas de una tabla). Al terminar la actividad, un alumno de cada grupo, elegido al azar, debe saber decir cuál es el resultado de ejecutar una sentencia SQL planteada por el profesor. La nota del alumno elegido se convierte en la nota de los tres alumnos del grupo.
- Técnica del *resolver-correr-compartir*. Hay 3 actividades que utilizan esta técnica. A destacar, la que se realiza en la primera y segunda clases de problemas de SQL. Previamente a dichas clases, los alumnos deben haber resuelto unos ejercicios individualmente en sus casas. Durante la clase corrigen en grupo los ejercicios, exponiendo y resolviendo dudas entre ellos. Al terminar, un alumno de cada grupo escribe la solución de un ejercicio en la pizarra, contestando las preguntas que pueden plantear los miembros de otros grupos. El profesor interviene para puntualizar sobre temas que no hayan quedado

suficientemente claros. La nota del alumno que sale a la pizarra se convierte en la nota de los tres alumnos del grupo.

- Técnica del *resolver-correr-exponer*. Hay 4 actividades que utilizan esta técnica. Una de ellas es la que se realiza en la tercera clase de problemas de SQL. En este caso, se plantean tres listas con varios ejercicios cada uno. Cada alumno del grupo resuelve, individualmente los ejercicios de una de las listas. Después, también individualmente, cada alumno corrige los ejercicios resueltos por otro de los miembros de su grupo. Finalmente, por cada ejercicio, los dos miembros del grupo que han participado en resolverlo y corregirlo, exponen su solución y corrección al otro miembro, y entre los tres acuerdan una solución que creen correcta. Dichas soluciones se entregan al profesor para su corrección. Hay una misma nota para todos los miembros del grupo.
- Técnica del *grupo-solo*. Es una variante de la técnica *grupo-pareja-solo*. Hay 3 actividades en BD que utilizan esta técnica. Una de ellas es la que se realiza en las dos clases de laboratorio de SQL. En estas clases el profesor reparte una primera lista de ejercicios, que se resuelve en grupo. Durante su resolución los alumnos pueden hacer cuantas preguntas quieran al profesor. A continuación, el profesor reparte una segunda lista, que se debe resolver de forma individual. La segunda lista incluye ejercicios de la primera pero con algunas variantes. Al terminar se debe entregar la solución de los ejercicios de la segunda lista. Las notas de cada uno de los miembros del grupo afectan, positiva o negativamente, a los otros dos.

2.3. Resultados obtenidos

A continuación desarrollamos, por una parte, la valoración de los alumnos nos han hecho llegar, y por otra parte, la valoración de propios profesores que hemos participado en la docencia de la asignatura.

En general, los alumnos destacan como aspectos positivos que las actividades les ayudan a: mantener la atención en clase; aprender a trabajar en equipo; aumentar la implicación en la clase; encontrar las clases más entretenidas;

aprender a recibir la misma información de distintas fuentes.

Como aspectos negativos destacan: la necesidad de estar atento durante más tiempo, ya que dicen que les causa “estrés”; el tener que hablar y exponer los resultados en público; las desavenencias de caracteres, ocasionales, entre los miembros de algún grupo; el miedo a que los compañeros les expliquen algo de forma errónea.

En lo que se refiere a los profesores que hemos pasado por la asignatura valoramos positivamente el aprendizaje de los alumnos. Creemos que hay algunos puntos clave para conseguir el éxito en este aprendizaje, de forma que todos los alumnos salgan beneficiados.

Uno de los puntos clave es que el profesor dedique tiempo suficiente a la preparación de las clases. Este tipo de clases requiere mucho tiempo de preparación. También requieren tiempo la preparación y corrección de ejercicios, gestión de los grupos, etc.

Otro, es que el profesor procure que los alumnos tengan siempre a su disposición los materiales que son fuente de los contenidos de la asignatura, para que, en caso de dudas sobre algún tema, puedan acudir directamente a la fuente.

Para finalizar, otro aspecto importante, sobre todo en el caso concreto de la experiencia que aquí presentamos, es pasar la heterogeneidad de la clase a cada grupo. En concreto, creemos importante que los alumnos que trabajan en el ámbito de las bases de datos queden repartidos entre los distintos grupos y que los alumnos procedentes de unos mismos estudios/universidades también queden repartidos.

3. LEARN-SQL

En esta sección presentamos nuestra experiencia de uso de la herramienta LEARN-SQL para la docencia del lenguaje SQL. El objetivo de este artículo no es hacer una presentación detallada de LEARN-SQL, que se pueden encontrar en [4]. De esta forma nos limitaremos a realizar una breve descripción de la herramienta. Por lo que respecta a la experiencia de uso, empezaremos presentando el contexto en que se ha realizado, después describiremos como se llevó a cabo, y finalizaremos con los resultados obtenidos.

3.1. Descripción de la herramienta

LEARN-SQL (Learning Environment for Automatic Rating Notions of SQL) es una herramienta automática para la ayuda a la docencia en el área de las bases de datos. No se trata de una idea nueva, existen ya multitud de propuestas para la corrección automática de problemas de programación [6], área con muchos aspectos en común a la que nos ocupa. Sin embargo, en bases de datos topamos con dificultades adicionales. Entre ellos podemos destacar: la variedad y diversidad del tipo de problemas de SQL que los estudiantes deben saber resolver, o la complicación que conlleva el uso de una tecnología compleja y especializada como los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD).

Desde luego, hay precedentes de herramientas relacionadas con el aprendizaje de SQL [7, 8, 9, 10, 11] pero se limitan únicamente al aprendizaje de sentencias SELECT y, por otra parte, no se enmarcan en ninguna especificación conocida de tecnología para el aprendizaje. Por el contrario, LEARN-SQL permite evaluar además otros tipos de sentencias, como pueden ser UPDATE o CREATE TABLE, y, es conforme a la especificación IMS QTI [5].

Puesto que, en general, los problemas a resolver por los estudiantes admiten varias soluciones o respuestas (imposibles de prever en su totalidad), necesitamos implementar una estrategia que las evalúe objetivamente. Esta estrategia se basa en realizar diversas ejecuciones (en función del tipo de problema que se está corrigiendo) según distintos juegos de prueba de las repuestas evaluadas. Cada ejecución constituye un experimento que verifica si se ha cometido o no uno de los errores posibles asociados al problema.

Creemos que LEARN-SQL es útil porque es:

- Automática. No es necesaria la intervención del profesor durante la evaluación.
- Interactiva. El estudiante puede usarla en cualquier momento y lugar (siempre que tenga acceso a Internet y el profesor prepare y publique los ejercicios).
- Informativa. El estudiante recibe información sobre los errores que ha cometido.
- Escalable. Se pueden conseguir tiempos de respuesta aceptables tanto para pocos como para muchos estudiantes.

- Extensible. Se pueden añadir diferentes tipos de problemas fácilmente.

Siguiendo la propuesta IMS QTI, el sistema maneja un repositorio de problemas, también llamados preguntas, que luego se podrán usar en diferentes cuestionarios. Existe una herramienta para los autores de preguntas y otra para los autores de cuestionarios, que agrupan un conjunto de preguntas. Los estudiantes, por su parte, tendrán acceso a los cuestionarios desde algún sistema de aprendizaje, que en nuestro caso es Moodle [12].

3.2. Contexto

LEARN-SQL se está usando actualmente en las clases de laboratorio de la asignatura Disseny i Administració de Bases de Dades (DABD) de la titulación de ingeniería en informática de la Facultat d'Informàtica de Barcelona de la UPC. En el primer semestre había dos grupos de unos 20 alumnos cada uno. Cada alumno realizó 6 sesiones de laboratorio y 9 de problemas, además de asistir a las clases de teoría. En las sesiones de problemas y laboratorio, los alumnos forman parejas y cada pareja soluciona uno o varios ejercicios. Los temas tratados en las sesiones de laboratorio son:

1. Consultas en SQL
2. Generación de modelo relacional a partir de modelo conceptual
3. Verificación de propiedades de un modelo relacional
4. Consultas multidimensionales
5. Estructuras de acceso a tablas
6. Optimización y plan de acceso

3.3. Experiencia

LEARN-SQL se utiliza en DABD con dos objetivos: por una parte, como herramienta de evaluación en las sesiones de laboratorio y, por otra parte, como recurso de aprendizaje y preparación de las sesiones de problemas.

En las sesiones de laboratorio, en que se usa LEARN-SQL, los alumnos resuelven un cuestionario y obtienen información sobre el grado de corrección de sus respuestas. Se trata de información sobre los juegos de prueba, para los cuales las respuestas que han dado, no funcionan correctamente. También se les indica cual es su calificación, aunque esta puede ser posteriormente matizada por el profesor, cuando proceda, por

critérios de estilo, claridad, eficiencia, etc.. Según esta información y los intentos consumidos (hay un máximo número de intentos, y cada reintento penaliza en cierto grado la calificación) los alumnos deciden intentar mejorar sus respuestas o dejarlas como están. Se usa este sistema en las sesiones 1, 2 y 4. En el primer caso, se evalúan sentencias SELECT; en el segundo, sentencias SELECT con extensiones multidimensionales; y en el tercero, sentencias CREATE TABLE.

Adicionalmente, se ha utilizado LEARN-SQL preparando cuestionarios de preguntas para que los alumnos los resolvieran fuera de clase, desde algún ordenador con conexión a Internet. Se conciben estos cuestionarios como una forma de trabajo semipresencial más eficaz que la publicación de listas de ejercicios con o sin solución: el estudiante no puede ver la solución, con lo que se evita que dé las preguntas por resueltas sin haber meditado lo suficiente o mire la solución demasiado temprano. También se evita que las dé por resueltas teniéndolas mal o que se quede con la duda sobre si son correctas.

3.4. Resultados obtenidos

En este primer semestre de uso hemos experimentado algunas dificultades técnicas debido principalmente a la complejidad de la arquitectura, que conlleva la participación de hasta tres SGBD diferentes en varios servidores así como diversos programas. Todo agravado por cambios de versiones en los SGBD a los que nos hemos tenido que adaptar. A pesar de ello, concluimos que el uso de LEARN-SQL es perfectamente viable y que se puede adaptar a la evaluación de problemas de índole diversa, mucho más allá que las sentencias SELECT.

Desde el punto de vista docente, su utilización ha sido plenamente satisfactoria tanto para los profesores como para los alumnos, que no sólo lo han aceptado sino que lo han valorado como una ayuda. Esta es la conclusión que se desprende de una encuesta que los estudiantes respondieron en una primera sesión de pruebas de la herramienta, cuyos resultados fueron (1 indica máximo desacuerdo, 5 indica máximo acuerdo):

- Disponer de la herramienta fuera de horas de clase me ayudaría a aprender SQL: 4.69
- Saber la calificación y poder reintentar ayuda a mejorar la nota: 3.86
- Los mensajes son útiles: 3.47

- Esta es una buena herramienta para aprender SQL: 3.97

En efecto, las soluciones entregadas por los alumnos en las sesiones de laboratorio son mejores, lo que se ha reflejado en un aumento de las calificaciones obtenidas: en el último semestre en que se realizó la práctica de consultas sin LEARN-SQL el promedio fue de 6.5 mientras que en el pasado semestre este promedio se situó en 8.5. Creemos que ello es debido a que, si bien antes la mayoría de alumnos daban por buena una respuesta que se ajustaba al juego de pruebas (si lo había) presente en el enunciado del problema, ahora intentan mejorar la respuesta hasta que supere todos los juegos de pruebas. Además, la información ofrecida por la herramienta sobre las razones por las cuales algunos juegos de prueba no se han superado es, en muchos casos, muy útil al estudiante que quiere corregir los fallos de una pregunta. El uso de la herramienta fuera del aula no ha tenido mucho éxito, pero ha impulsado a los alumnos que han aprovechado este recurso a dirigirse al profesor para solucionar dudas.

En los próximos semestres estimularemos el uso de la herramienta fuera de clase, y también la incorporaremos a las sesiones 5 y 6 de laboratorio. En ellas los alumnos entregaran sus soluciones, consistentes en sentencias de creación de tablas, índices, etc.

4. LEARN-SQL y aprendizaje cooperativo

En esta sección proponemos algunas ideas sobre cómo usar LEARN-SQL para ayudar en la implementación de las técnicas de aprendizaje cooperativo usadas hasta el momento para la enseñanza de SQL. También proponemos algunas extensiones a la herramienta que creemos que darían más posibilidades en su adaptación.

4.1. LEARN-SQL en las técnicas cooperativas

LEARN-SQL es una herramienta para la resolución de ejercicios. Y por tanto nos ha parecido difícil de introducir en la técnica *pensar-grupo-compartir* ya que se trata de una técnica más orientada a pensar sobre un tema expuesto por el profesor. En concreto, en la introducción del modelo de bases de datos relacional y del lenguaje SQL hay tres actividades que usan esta técnica: una para hacer pensar una definición de base de datos; otra para pensar cuales creen que

pueden ser los objetivos generales de un SGBD; y finalmente la actividad expuesta en la sección 2 sobre cuáles son las características que describen las tablas de una base de datos relacional.

Sin embargo, en los otros cuatro tipos de actividades sí que creemos que puede incidir positivamente. A continuación veremos cómo mejorar los resultados de cada técnica en su aplicación al aprendizaje de SQL.

- **Propuesta.** Durante el uso de la técnica *puzzle* en la clase de presentación del lenguaje SQL, proponemos la utilización de LEARN-SQL para el estudio por parte de cada uno de los miembros del grupo de uno de los aspectos básicos del lenguaje. Pensamos crear un cuestionario con una pregunta para cada una de las sentencias SQL que aparecen en las transparencias. De esta forma, los alumnos podrán probar respuestas con sentencias alternativas, o bien respuestas con variantes de dichas sentencias sin límite de intentos. Así podrán comprobar si sus alternativas son también soluciones correctas, y en caso negativo obtener información de porque no lo son. **Mejora.** Creemos que esta ayuda puede hacer mejores expertos a los miembros del grupo y, por tanto, permitirles explicar mejor al resto del grupo la parte del lenguaje que se les ha asignado. La forma de evaluación de este tipo de actividad no cambiará.
- **Propuesta.** Durante el uso de la técnica del *resolver-corregir-compartir* para aprender a resolver problemas de SQL, la introducción de LEARN-SQL la haremos proporcionando a los alumnos cuestionarios de preguntas para resolver en casa. Al ir a clase, la corrección que antes hacían en grupo se convertirá en una puesta en común, sin usar la herramienta, de lo hecho en casa. La ventaja es que cada alumno conocerá exactamente los errores que tiene en cada respuesta a cada pregunta, y podrá ayudarse de las respuestas aportadas por los otros miembros del grupo, para intentar obtener una solución correcta y para entender por qué la suya no lo es. Al terminar la puesta en común, utilizarán la herramienta únicamente para introducir la respuesta de cada pregunta que creen correcta. El profesor podrá visualizar las respuestas con las sentencias SQL de los distintos grupos, y escogerá una pregunta introducida por uno de

los alumnos de cada grupo. El alumno presentará la respuesta a toda la clase usando el proyector. El profesor y el resto de alumnos de la clase le podrán formular preguntas sobre su respuesta. La nota del grupo al que pertenece el alumno dependerá en parte de su presentación, y en parte de las soluciones entregadas por los tres miembros del grupo. **Mejora.** Creemos que en este caso las aportaciones de la herramienta están relacionadas con la puesta en común. Los miembros del grupo tendrán más elementos de juicio para saber si sus respuestas son correctas, y en caso contrario por qué no lo son. Por otro lado, el profesor podrá disponer de las respuestas de todos los grupos, estudiarlas, y ver cuáles son los aspectos que no están quedando claros para incidir en ellos en las clases siguientes.

- **Propuesta.** Durante el uso de la técnica del *resolver-corregir-exponer* para aprender a resolver problemas de SQL, la introducción de la herramienta se hará únicamente para las entregas. Creemos que el uso de la herramienta es positivo, pero no es lo que encontrarán los alumnos durante la práctica de su profesión. Por tanto, es necesario que durante estas clases, donde ya tienen un nivel suficiente de SQL, intenten resolver problemas sin la ayuda de la herramienta, simplemente probando dichas sentencias en un SGBD. Durante la entrega se penalizará a los grupos cuantos más intentos hagan para intentar llegar a una respuesta correcta. Esto hará que se aseguren de que su respuesta sea correcta antes de usar la herramienta. **Mejora.** En este caso la mejora será para el profesor, al que no le será necesario hacer la corrección, ya que la misma herramienta la hace durante la entrega, y podrá dedicar su tiempo a preparar nuevos ejercicios y tareas.
- **Propuesta.** Durante el uso de la técnica *grupo-solo*, en las clases que permiten evaluar el grado en que cada uno de los alumnos ha llegado a dominar el SQL, proponemos tener 4 cuestionarios. Uno de ellos será visible a todos los alumnos de los grupos. Los otros tres serán visibles, cada uno, a uno de los miembros del grupo, únicamente a partir de la segunda mitad de la clase. Así la dinámica de la clase será la misma que antes. Durante la

primera parte de la clase, en la que se resolverá el primer cuestionario, no habrá límite de intentos para probar una solución a una pregunta. En la segunda se hará que la nota disminuya cuantos más intentos se hagan.

Mejora. Nuevamente la principal mejora es la rapidez en la corrección de las preguntas.

4.2. Mejora de LEARN-SQL para su adaptación a las técnicas cooperativas

Durante la planificación de la combinación de las dos vertientes de cambios efectuados en nuestras asignaturas, hemos iniciado un proceso de definición de nuevas funcionalidades para LEARN-SQL que la harían más adecuada al aprendizaje cooperativo. Este proceso está en un estadio inicial y, por lo tanto, las ideas que se exponen a continuación no suponen una lista cerrada y tampoco son definitivas todas ellas. Más que funcionalidades concretas, de momento hemos identificado nuevas áreas funcionales que deben ser elaboradas:

- **Gestión de grupos:** una primera adaptación obvia es la incorporación en la herramienta del concepto de grupo de alumnos. El profesor deberá poder crearlos, darlos de baja, cambiar alumnos de grupo, obtener listados de alumnos y de grupos, etc. También deberá poder otorgar calificaciones a individuos y a grupos.
- **Roles:** los alumnos podrán actuar con la herramienta desempeñando el rol de alumno individual o el de miembro de cada uno de los grupos de los que forma parte. En cada caso tendrá acceso a los materiales necesarios para el rol seleccionado.
- **Tareas:** el profesor podrá asignar tareas a individuos y a grupos. Los alumnos podrán someter al resto del grupo las respuestas a preguntas y recibir comentarios. La entrega de las respuestas se efectuará cuando se consideren definitivas.
- **Organización interna de grupos:** los alumnos deberán tener acceso a la lista de grupos de los que forman parte. También a los datos de contacto de sus compañeros y a las tareas que tiene asignadas él y su grupo. Las tareas de grupo podrán ser asignadas a los miembros del mismo y será posible consultar la asignación de tareas así como el estado en que se encuentra cada una. Para dar soporte al

desarrollo de tareas se incorporarán mecanismos de control de versiones, de comunicación, de reunión virtual y otros propios de los programas colaborativos.

- **Comunicación inter-grupos:** si alguna actividad lo requiere, se dotará de la posibilidad de intercambio de mensajes entre grupos si vale la pena evitar una comunicación en tres pasos (entre miembros del grupo emisor, de un miembro del grupo emisor a uno del grupo receptor y entre miembros del grupo receptor).

Algunas mejoras que pretendemos conseguir con estas nuevas funcionalidades son las siguientes:

- **Posibilidad de reducir la presencialidad.** Las nuevas funcionalidades abrirá la alternativa de trabajar en grupo fuera de clase sin necesidad de reunirse físicamente. Esto puede ser útil en todas las actividades si se considera adecuado planificarlas más largas o si se desea plantear actividades adicionales, quizá opcionales.
- **Simplificación de la gestión de tareas y calificaciones.** La incorporación del concepto de grupo evitará al profesor repetir para cada miembro del grupo lo que con las nuevas funciones sólo deberá hacer una vez. En la mayoría de actividades el profesor se verá beneficiado por esta mejora.
- **Soporte a la organización y planificación de los alumnos.** La herramienta actuará como agenda tanto de contactos como de tareas. En este último aspecto, si cada miembro del grupo puede consultar las tareas de los otros miembros y en qué estado se encuentran, se refuerza el grado de responsabilidad de cada miembro respecto al grupo, base del aprendizaje cooperativo.
- **Posibilidad de plantear cooperación a dos niveles, intra-grupo e inter-grupo.** Hasta ahora no nos hemos planteado los posibles beneficios que podrían aportar la interacción entre grupos adicionalmente a la interacción entre miembros de cada grupo, pero creemos que es una posibilidad a explorar.

5. Conclusiones

Cada vez se considera más importante la implicación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje y la utilización de grupos para que este aprendizaje sea fruto de la discusión,

argumentación y puesta en común de conocimientos entre sus miembros.

En este artículo hemos presentado dos experiencias, realizadas por separado, que persiguen un aprendizaje con estas características. Por un lado una experiencia de aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo en la docencia de una asignatura del área de las bases de datos. Tal como se dice en [13] dos de sus virtudes son la implicación del estudiante y el incremento del nivel de aprendizaje gracias al trabajo en grupo. Por otro lado una experiencia de uso de la herramienta LEARN-SQL de autoevaluación y ayuda al autoaprendizaje del lenguaje de definición, manipulación y acceso a bases de datos relacionales. El uso de esta herramienta para el autoaprendizaje implica más dedicación a la solución de problemas o preguntas por parte del estudiante lo que redundará en la mejora de su aprendizaje.

En el artículo hacemos también una propuesta de combinación de ambas experiencias que consiste en el uso de la herramienta para mejorar las técnicas de aprendizaje cooperativo utilizadas hasta el momento. Aunque, como se ha visto en esta propuesta, la integración es posible, existe una serie de extensiones que, añadidas a la herramienta, creemos que facilitarán principalmente la gestión de los grupos y su interacción al margen de las clases.

La herramienta y todo el entorno operacional que necesita no se puede poner a disposición de los interesados para su descarga de forma fácil. Sin embargo, animamos a todas aquellas personas que quieran probarla a ponerse en contacto con los autores. En tal caso proporcionaremos las instrucciones para acceder a un cuestionario y poder experimentar con la herramienta desde el punto de vista de un alumno. También ofrecemos nuestra disposición a abrir y mantener colaboraciones con todos aquellos que estén interesados.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias al proyecto de mejora de la calidad docente (2007MQD00202) concedido por la Generalitat de Catalunya y al proyecto de investigación PERSONAL (TIN2006-15107-C02) concedido por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Referencias

- [1] Rué, J. "El trabajo cooperativo", en Dader, P., J. Gairín (eds), Guía para la organización y funcionamiento de los centros educativos, Barcelona, Praxis.
- [2] Johnson, D. W., Johnson, R.T., Smith, K.A. Active Learning: Cooperation in the College Classroom. Edina, MN: Interaction Book Company, 1991.
- [3] Aronson, E., Blaney, N., Stephin, C., Sikes, J. & Snapp, M. The jigsaw classroom. Beberly Hills, CA: Sage Publishing Company, 1978.
- [4] Abelló, A., Urpí, T., Rodríguez, M. E., Estévez, M. Extensión de Moodle para facilitar la corrección automática de cuestionarios y su aplicación en el ámbito de las bases de datos. MoodleMoot'07. Acc. en <http://www.lsi.upc.edu/~aabello/publications>.
- [5] IMS Learning Consortium, "IMS QTI Specification", Accessible en: <http://www.imsglobal.org>.
- [6] Douce, C., Livingstone, D., Orwell, J. "Automatic Test Base Assessment of Programming: a Review", *ACM Journal of Educational Resource in Computing*, 5(3), 2005.
- [7] Dekeyser, S., de Raadt, M., Lee, T.Y. "Computer Assisted Assessment of SQL query Skills", *ADC*, 2007.
- [8]] Kenny, C., Pahl, C. "Automated tutoring for a database skills training environment", *SIGCSE'05*, 2005.
- [9] Mitrovic, A. "Learning SQL with a computerized Tutor", *Proc. of SIGCSE'98*, 1998.
- [10] Sadiq, S., Orlowska, M., Sadiq, W., Lin, J., "SQLator: an Online SQL Learning Workbench", *Proc. of ITiCSE'04*, 2004.
- [11] Soler, J., Prados, F., Boada, I., Poch, J. "Utilización de una plataforma de e-learning en la docencia de Bases de Datos", *Proc. of JENUI*, 2006.
- [12] Alier, A. A social constructionist approach to learning communities: Moodle in Open Source for Knowledge and Learning Management: Strategies Beyond Tools. Idea Group Publishing, Hershey, USA, 2007.
- [13] Cuseo, J.B. Cooperative Learning: A Pedagogy for Addressing Contemporary Challenges. New Forums Press, 1996.

