



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

EVALUACIÓN AUTOMÁTICA DE PRÁCTICAS EN MOODLE PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN INGENIERÍAS

- Sánchez, Carles¹
csanchez@cvc.uab.es
- Oriol Ramos, Oriol¹
oriol.ramos@uab.cat
- Márquez, Patricia²
pmarquez@cvc.uab.es
- Martí, Enric¹
enric.marti@uab.cat
- Rocarias, Jaume³
jaume.rocarias@uab.cat
- Gil, Debora¹
debora@cvc.uab.es

(1) Universitat Autònoma de Barcelona
Departamento de Ciencias de la Computación, Escola d'Enginyeria
c. de les Sitges, s/n. 08193 Bellaterra (Barcelona), España

(2) Universitat Autònoma de Barcelona
Centre de Visió per Computador
Edifici O - c. de les Sitges, s/n. 08193 Bellaterra (Barcelona), España

(3) Universitat Autònoma de Barcelona
Àrea de Planificació de Sistemes d'Informació
Direcció de Tecnologies de la Informació i la Comunicació
Edifici D – c. de l'Albareda. 08193 Bellaterra (Barcelona), España



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

1. **RESUMEN:** Los primeros cursos de grado de ingenierías suelen ser grandes grupos con un bajo ratio profesor-alumno. La masificación en las aulas dificulta una evaluación continua con lo que es necesario potenciar el aprendizaje autónomo. Por ello son necesarios mecanismos de evaluación automática que facilite la corrección de ejercicios fuera de aula. Presentamos una primera experiencia del uso de encuestas en Moodle 2.0 para la evaluación automática de prácticas de Bases de Datos.
2. **ABSTRACT:** First courses in engineering degrees have usually a large number of students as well as a low student-teacher ratio. Crowding during lectures hinders a continuous evaluation, which encourages using autonomous learning. In order to do so, automatic evaluation tools providing exercise correction outside lecture time are mandatory. We present a first experience in the use of queries in Moodle 2.0 for the automatic correction of Data Base practical exercises.
3. **PALABRAS CLAVE:** Evaluación grupos numerosos, aprendizaje autónomo, grado de Informática, prácticas de Bases de Datos, encuestas en Moodle. / **KEYWORDS:** Evaluation of large groups, autonomous learning, Engineering studies, Data Base practicum, Moodle questionnaires
4. **DESARROLLO:**

a) Objetivos

La asignatura de BD es una asignatura troncal y obligatoria de segundo de Grado de Ingeniería Informática de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) de 6 ECTS. La asignatura introduce contenidos básicos de Sistemas Bases de Datos (SBD) y los contenidos se dividen en dos bloques: diseño de SBD relacionales y manipulación de SBD relacionales mediante el lenguaje SQL. La realización de consultas de una cierta complejidad usando SQL en una arquitectura cliente-servidor es una de las competencias principales, por lo que los ejercicios prácticos suman 2,52 ECTS (41%), distribuidos en 0,48 ECTS de sesiones de prácticas y 2,02 de ejercicios individuales autónomos.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

En cursos anteriores los alumnos disponían de una cuenta en el servidor de BD, la BD con la que iban a trabajar durante todo el curso y un enunciado de consultas en lenguaje SQL a realizar junto con los resultados. En horas de problemas se dedicaba tiempo a comentar y resolver en grupo las dudas que pudieran surgir sobre dichas consultas. Esta actividad era considerada trabajo autónomo del estudiante y la evaluación del mismo era realizada en los exámenes de prácticas.

En el curso 2012-13 se planteó la posibilidad de automatizar la corrección de los exámenes de prácticas con el doble objetivo de (a) facilitar el trabajo corrector de los docentes (b) dar un retorno rápido a los estudiantes del resultado de aprendizaje de consultas SQL. Para ello, los estudiantes, tuvieron que enviar mediante el entorno Moodle usado en la asignatura un archivo con su código SQL en un formato muy concreto que mediante un sencillo software de producción casera se corregía automáticamente.

Incentivados por la valoración positiva de la experiencia del año anterior, en este curso 2013-14 se han planteado metodologías de evaluación autónomas que proporcionasen al alumno una evaluación inmediata para poder avanzar por sí mismo y saber su grado de madurez en la realización de consultas SQL. Los **objetivos** de esta herramienta on-line para la evaluación sistemática de consultas SQL son:

- 1) La autoevaluación por parte del alumno de consultas SQL que le proporcione un resultado inmediato de la corrección del ejercicio.
- 2) Una evaluación eficiente de los ejercicios prácticos por parte del profesorado que proporcione al alumno una nota aproximada el día del examen.

Como consecuencia colateral, esta herramienta también permite una recogida eficiente y rápida de evidencias de aprendizaje que permite mejorar sensiblemente la evaluación continua individual de los estudiantes en grandes grupos.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

b) Descripción del trabajo.

La manipulación (consultas) de una BD mediante SQL constituye un 41% de los ECTS de la asignatura, distribuidos entre 6 sesiones tutorizadas de prácticas de 2 horas y 51 horas de prácticas individuales sin profesor. En el curso 2013-14 el número de matriculados ha sido de 260 y el equipo docente de 2 profesores de teoría/problemas y 3 de prácticas. Esta carga docente hace inviable un seguimiento basado en entregas periódicas dado que el *feed-back* del profesor no puede ser todo lo inmediato que se requiere.

Desde el año 2011, se ha utilizado una plataforma Moodle para la publicación de materiales, entregas y encuestas que el pasado curso se actualizó el entorno a Moodle 2.0 [Ce]. Moodle es usado en una gran variedad de instituciones y organismos y el nuevo entorno cuenta con herramientas de trabajo grupal (formación de grupos, entregas, encuestas, autoevaluación y control) que ya se han utilizado con éxito en otras asignaturas [MRG08]. Hemos creado una nueva actividad llamada Consultas SQL (CSQL) usando el mismo formato que ya tienen las actividades de encuestas. El uso de esta nueva actividad es diferente dependiendo del perfil de usuario que lo va a utilizar:

Usuario profesor: Al crear una nueva actividad CSQL el formulario permite introducir un conjunto de soluciones SQL a consultas que quieran ser validadas por los alumnos y las fechas dentro de las cuales se podrá realizar. Además tiene una opción sobre el número de intentos que un alumno puede realizar dicha actividad. En caso de varios intentos nos encontraremos en un sistema de autoevaluación, contrariamente, si sólo dejamos un intento la actividad se convierte en un examen de corrección automática. Así mismo, al ser una actividad derivada del módulo de encuestas, se puede configurar de modo que se puede especificar el rango de IPs aceptadas, obtener estadísticas del acierto de los alumnos según la consulta además de poder descargar los resultados en un archivo Excel.

Usuario Alumno: Cuando una actividad CSQL está creada el alumno puede acceder a ella para enviar sus consultas SQL que previamente habrá probado por su cuenta. En caso de autoevaluación, el alumno puede probar las consultas que quiera tantas veces como quiera y



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

en el orden que desee. Al enviar el formulario CSQL el sistema retorna el número de aciertos y el alumno puede acceder al detalle de sus respuestas. En el caso de examen el alumno solo tiene un único intento de envío y recibe la nota obtenida al momento (ver figura 1).

Pregunta	Resposta	Qualificació
1	<code>select es.nom, re.nom, pe.zona, pe.preu from espectacles es, recintes re, preus_espectacles pe where lower(re.ciutat) = 'barcelona' and order by es.nom, re.nom, pe.preu</code>	0.00000
2	<code>select ep.nom, ep.cognoms, es.nom as Espectacle, TO_CHAR(EN.Data, 'dd/mm/yyyy') as data, TO_CHAR(EN.Hora, 'HH24:MI:SS') as hora, count(*) as num_entrades from Entrades en, Espectacles es, Espectadors ep where en.cod_i_espectacle=es.cod_i group by ep.nom, ep.cognoms, es.nom, EN.Data, EN.Hora having count(*) > 3 order by ep.nom, ep.cognoms, es.nom, en.data, en.hora</code>	0.00000
3	<code>select count(*) from espectacles es, entrades en where en.cod_i_espectacle = es.cod_i</code>	0.00000
8	<code>select es.nom from Espectacles es, entrades en where es.cod_i= en.cod_i_espectacle group by es.nom having count(*) >= ALL (select count(*) from Espectacles es, entrades en where es.cod_i= en.cod_i_espectacle group by es.nom)</code>	2.00000

Qualificació : 6

Figura 1. Entorno del alumno para analizar las consultas realizadas.

c) Resultados y conclusiones

La valoración global por parte del profesorado es positiva, vista la mejora en las notas. En la figura 2 (izquierda) mostramos un gráfico de barras comparando las notas prácticas de los alumnos el curso 2012-13 (sin autoevaluación) con el curso actual. Observamos que las notas de 0 a 4 tienen menor porcentaje de alumnos en el curso actual y el porcentaje de alumnos con 10 es muy superior al del curso anterior. En conclusión, este año han aprobado más alumnos y aumentado el porcentaje de los que obtienen notas altas.

Para valorar mejor el impacto del módulo de autoevaluación en la nota final de prácticas, en la figura 2 (derecha) comparamos la nota del módulo con la del examen en un diagrama de cajas. Hemos agrupado la nota de autoevaluación en: **suspenso**, [0,5), **aprobado**, [5,7), **notable**, [7,9) y **excelente**, [9,10]. El valor -1 en las cajas nos indica que no se han presentado al examen de prácticas. El gráfico muestra una dependencia directa entre ambas notas con una tendencia creciente del promedio de notas del examen. Los estudiantes del



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

grupo suspenso son los mismos que han suspendido, o tienen un aprobado muy justo en el examen de prácticas. Así mismo, aquellos estudiantes con buenas notas en el módulo de autoevaluación han obtenido las mejores notas en el examen de prácticas, con la excepción del percentil inferior del 25% en el grupo de excelente. Hemos atribuido estas excepciones a tres factores principales. Posibles copias entre estudiantes en el módulo de auto aprendizaje, errores fruto del nerviosismo propio del examen o a la ineficacia de la herramienta de auto aprendizaje. Sin embargo, el número total de estos casos excepcionales es de 20 alumnos, lo cual apenas representa un 7.6% del total de 262 alumnos matriculados en la asignatura y un 7.9% de los 251 presentados. Por lo tanto, vista la media y los percentiles del grupo de notas excelente, podemos extraer dos conclusiones principales. La primera conclusión es que la herramienta ha beneficiado a la gran mayoría de los alumnos que la han utilizado. Esto se deduce del hecho que la mayoría de las mejores notas obtenidas en el examen de prácticas se corresponde con aquellos estudiantes que han usado la herramienta de autoevaluación de modo más intensivo. La segunda es que la mayoría de los estudiantes han usado de modo legítimo esta herramienta y es un indicio del grado de aceptación de la herramienta. Esta última conclusión se alinea con los resultados arrojados por la encuesta de valoración de la asignatura según la cual la mayoría de los estudiantes valoran la herramienta de aprendizaje autónomo positivamente con un 7 de media.

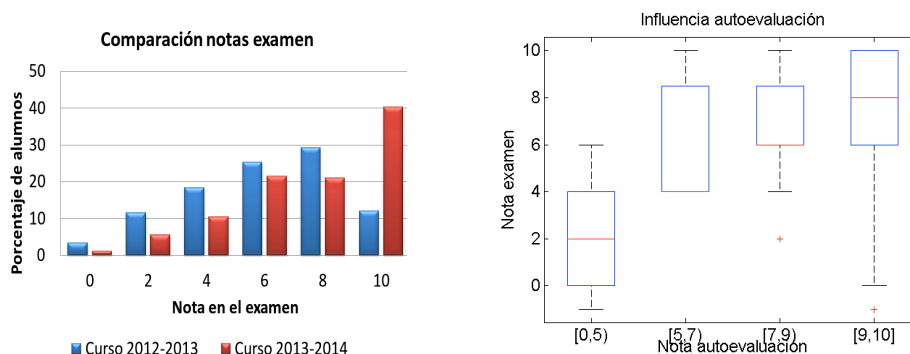


Figura 2. Resultado de la evaluación de los alumnos.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Para realizar un análisis más preciso del impacto de este módulo en el resultado de los estudiantes hay que tener en cuenta el peso relativo que tenía el número de consultas correctas en el módulo de autoevaluación en la nota final. Como hemos comentado al inicio de este trabajo, en los cursos anteriores no disponíamos de ninguna herramienta que nos permitiera evaluar de manera individual y continua el progreso de los estudiantes en el dominio de la sintaxis SQL y por tanto no teníamos ninguna manera de evaluar directamente el trabajo autónomo realizado por los estudiantes. Gracias a este módulo, al mismo tiempo que los estudiantes reciben un retorno inmediato sobre su progreso, los docentes recogemos evidencias que podemos usar para calificarlos. Lo que nos ha permitido asignar un 10% de la nota final a este concepto. Este peso ha influido sin duda alguna a que los estudiantes hayan usado el módulo de autoevaluación.

Incluso con todos los aspectos positivos de esta primera experiencia hemos observado algunas limitaciones que se podrían mejorar en un futuro. Por un lado, se ha implementado usando la herramienta de encuestas de Moodle lo que limita el retorno que podemos ofrecer a los estudiantes a si la consulta es correcta o no. Con el módulo actual hemos de preparar una actividad para cada grupo de prácticas los cuales comparten las mismas baterías de preguntas. Con el módulo de cuestionario hubiéramos podido generar una única actividad donde cada estudiante tiene unas consultas diferentes a responder escogidas aleatoriamente de una batería de consultas agrupadas según dificultad y tipo. Por otro lado, de haber usado el módulo cuestionario podríamos haber usado todo su potencial para (a) ofrecer mejores retornos a los estudiantes en función de la respuesta fallada y (b) facilitar la generación de los exámenes de prácticas. Actualmente, nuestro equipo docente está desarrollando una actividad basada en cuestionarios de Moodle especialmente diseñada para gestionar actividades de aprendizaje autónomo. Esta nueva actividad gestionará las actividades, grupos y feed-back que se le da al alumno. Además permitirá incorporar de forma flexible módulos genéricos (hechos en php, por ejemplo) de corrección de otro tipo de prácticas de programación, tales como programación en C o procesamiento de imagen, cuya verificación pueda basarse en la calidad de la salida que producen.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Finalmente, el módulo de aprendizaje autónomo nos permitirá incorporar pequeñas evaluaciones de progreso al final de cada sesión de prácticas. Este año las hemos usado para testear el módulo antes de usarlo en las actividades de evaluación. Una vez evaluado, puede ser usado para calificar el progreso de los estudiantes en cada sesión de prácticas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Cer] cerbero.uab.es, gestor documental Moodle utilizado en la asignatura (último acceso, enero 2014)

[MRG08] E. Martí, D. Gil, M. Vivet, C. Julià, Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura de Gráficos por Computador en Ingeniería Informática. Balance de cuatro años de experiencia, Proc. VIII Jornadas de Innovación Universitaria, 2008.