

Uso de la autoevaluación como forma de aprendizaje

Rafael Tormo Molina

Universidad de Extremadura

Facultad de Ciencias

Avda. Elvas s/n, 06071 Badajoz

ratormo@unex.es

Resumen

Se ha experimentado un sistema de autoevaluación del alumnado en el que un 62% de las preguntas han sido creadas por los propios alumnos y el resto por el profesor, en una asignatura de libre elección de segundo ciclo en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura. Un conjunto de programas en PHP controlaban el acceso de los alumnos al sistema a través de la red internet, registraban las respuestas, ofrecían la posibilidad de crear preguntas por el alumnado y las ponían a disposición de todos los alumnos una vez eran corregidas por el profesorado. Cada alumno debía crear un total de 10 preguntas de tipo test repartidas por el temario e incluyendo la retroalimentación formativa de cada una de las cinco respuestas. La puntuación total tenía en cuenta de forma positiva las respuestas correctas sólo en un primer acceso y de forma negativa la puntuación de las preguntas creadas por cada alumno en función de las respuestas de sus compañeros. El registro de acceso muestra que, por regla general, los alumnos dejan el trabajo para el final, desarrollan su trabajo sobre todo en los días centrales de la semana y en horas de media mañana y media tarde. El tiempo disponible de 1 minuto ofrecido por el sistema de autoevaluación para contestar es suficiente ya que el tiempo medio en responder es de 28,2 segundos, las respuestas correctas se contestan preferentemente en menos tiempo y un mayor tiempo de contestación está asociado con una puntuación menor. No hay diferencias entre las preguntas elaboradas por los propios alumnos y las del profesor aunque la dispersión de las respuestas es algo mayor en el segundo caso. Se constata que para que un sistema de autoevaluación sea atractivo para los alumnos debe tener una compensación en la calificación final y motivar a su participación a lo largo de todo el curso.

Palabras clave: autoevaluación, aprendizaje, e-learning, universidad, retroalimentación formativa, ECTS

Summary

A system of autoevaluación of students in which they selves created 62% of question and the rest by professor has been experimented. This was in a matter of free election of second cycle in the Faculty of Sciences of the University of Extremadura. A set of programs in PHP controlled the access of the students to the system through network Internet, registered the answers, offered the possibility of creating questions by the students and they made them available of all the students once were corrected by the teaching staff. Each student had to create a total of 10 test questions distributed by the program and including the feedback of each one of the five answers. The total score considered of positive form the correct answers only in a first access and of negative form the score of the questions created by each student based on the answers of its companions. The access registry sample that, as a rule, the students leave the work for the end, mainly develops their work in the central days of the week and in hours in mid-morning and average afternoon. The time available of 1 minute offered by the system of autoevaluación to answer is sufficient since the average time in responding is of 28.2 seconds, the correct answers are answered mainly in less time and a greater time of answer is associate with a smaller score. There are no differences between the questions elaborated by the own students and those of the professor although the dispersion of the answers he is something greater in the second case. It is stated that so that an autoevaluación system is attractive for the students it must have a compensation in the final qualification and motivate to its participation throughout all the course.

Key words: autoevaluación, learning, e-learning, university, feedback answer, ECTS.

Introducción

El concepto de autoevaluación implica el conocimiento por parte del estudiante del nivel alcanzado de forma autónoma e independiente del profesorado. Sin embargo es aceptado ampliamente que no es sólo un instrumento que proporcione una medida de los conocimientos adquiridos, sino que permite, en función de su diseño, el propio aprendizaje. En la autoevaluación el estudiante es el protagonista y en la medida en que se sienta involucrado en el proceso se conseguirá una motivación para que siga avanzando en su progreso. El desarrollo de los sistemas de autoevaluación está íntimamente ligado al desarrollo de las TIC, que son las que permiten que de forma automática e inmediata se conozca el resultado sin depender de la participación directa del profesorado, aunque éstas no son totalmente imprescindibles, ya que se pueden elaborar tablas de respuestas correctas para cotejar, aunque de forma incómoda, los resultados de forma manual.

Los ejercicios o cuestionarios de preguntas de corrección automática pueden ser muy variados, pero si se quiere una automatización en su proceso estos deben incluir respuestas concretas. Los más utilizados son los de preguntas de tipo test, cuya utilización se remonta a más de un siglo (Navas, 1999), su historia no está exenta de controversias, pero su uso está ampliamente generalizado.

En un entorno virtual de aprendizaje los cuestionarios de autoevaluación pueden ser elaborados utilizando los recursos que generalmente proporcionan las plataformas *ad hoc*. Fuera de estas aplicaciones existen diversos programas para la creación de conjuntos de preguntas que pueden ser puestas en internet, como HotPotatoes (<http://web.uvic.ca/hrd/halfbaked>) de libre distribución y utilizado ampliamente en diversas disciplinas, incluyendo las ciencias sociales (Raña, 2003); QuestionMark (<http://www.qmark.com/perception>), programa de pago y que permite construir test adaptativos diferenciados en función de las respuestas del alumnado; la herramienta de autor ToolBook (<http://www.toolbook.com/index.php>) también permite el diseño de cuestionarios de preguntas (Serra & Serra, 1999); etc. Todos estos programas están diseñados para que el profesorado elabore las preguntas que deben contestar el alumnado, y en la medida que se refuerza el uso de una retroalimentación formativa a la interacción de contestar una pregunta se favorecerá el aprendizaje.

Es importante tener en cuenta que estos sistemas, como cualquier sistema de aprendizaje virtual, no conducen automáticamente a mejorar la calidad del aprendizaje (Lavié, 1999). La calidad no estriba en el medio sino en el modo de hacerlo, las TIC simplemente proporcionan nuevas posibilidades o recursos que facilitan conseguir los objetivos. En la medida en que el sistema de autoevaluación induzca a la formulación de problemas a resolver y que impliquen la aplicación de los conocimientos que el alumnado debe conocer estaremos favoreciendo el aprendizaje (Rafaghelli, 2002, Riverón et al., 2000).

El principio mencionado previamente es el que ha motivado el desarrollo de un sistema de autoevaluación en el que sean los propios alumnos los que formulen las preguntas que deben contestar, pretendiendo que al crear las preguntas los estudiantes apliquen lo que realmente tienen que haber aprendido y de esta manera también evaluar la comprensión. Para este propósito no existen programas disponibles que de forma automática realicen el proceso y además se han de tener en cuenta una serie de principios mínimos para que el sistema sea coherente. Una pequeña parte de los resultados de este trabajo han sido publicados previamente (Tormo, 2005) y donde se destacan los aspectos relativos a la comparación entre estudiantes que han participado o no en la experiencia y la forma de enfrentarse a su desarrollo. En este trabajo se pretende mostrar el grueso de los resultados y la valoración conjunta del sistema empleado.

Material y métodos

La experiencia se ha realizado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura (España), en la asignatura de Flora y Vegetación de España, en el curso 2004-2005. Se trata de una asignatura cuatrimestral de libre elección ofertada a alumnos de segundo ciclo de Biología y Ciencias Ambientales (CCAA) en el primer cuatrimestre, con una carga docente de 4 créditos teóricos y 3 prácticos. A lo largo de 40 capítulos se tratan los grupos de plantas más característicos y las formaciones vegetales más importantes de España. La calificación final es un promedio del resultado obtenido de un examen teórico y otro práctico. El autor ha sido el único responsable de dicha asignatura. En el curso 2004-2005 se matricularon 39 alumnos, repartidos según la tabla I

	Biología CCAA		Total
4º	15	6	21
5º	10	7	17
Erasmus			1
Total	25	13	39

Tabla I. Reparto de los alumnos matriculados según estudios y cursos en la asignatura de Flora y Vegetación de España en la Universidad de Extremadura en el curso 2004-2005.

Los alumnos contaban con una dirección web donde tenían a su disposición contenidos de todos los capítulos del programa y desarrollados por el profesor (<http://www.unex.es/botánica>), además del programa de la asignatura y las instrucciones para el desarrollo del sistema de autoevaluación. Disponían también de un cd-rom de imágenes de plantas ordenados de forma sistemática a través de un programa de presentación, también desarrollado por el profesor (Tormo, 2003)

La experiencia duró desde el 5 de octubre al 2 de febrero (122 días). Al inicio del curso se les explicó en que consistía la misma. Se ofertaba de forma voluntaria un sistema por el que podrían superar el examen teórico y consistente, básicamente, en la contestación a través de internet de una serie de preguntas creadas por ellos mismos y por el profesor. Los alumnos participantes debían acceder a un sitio web utilizando una clave, paulatinamente a lo largo del curso y de acuerdo al desarrollo de los temas teóricos tendrían disponibles una serie de preguntas que si eran contestadas todas correctamente superarían la parte teórica, cada alumno debía además crear un total de 10 preguntas repartidas por el temario de acuerdo a un sistema de preasignación determinado por el profesor en el que se definía el tema a desarrollar para evitar coincidencias. Las preguntas creadas eran supervisadas por el profesor y luego puestas a disposición de todos los alumnos participantes.

Las preguntas eran de tipo test, con cinco opciones de respuesta alternativa y sólo una correcta, además cada respuesta debía tener siempre un mensaje de retroalimentación formativa. Las respuestas aparecían siempre repartidas de forma aleatoria cada vez que se accedía al sistema. Cada pregunta tenía un tiempo máximo de contestación de 1 minuto, sobrepasado el cual la pregunta quedaba registrada como no contestada en un primer acceso. Los alumnos podían acceder a la pregunta las veces que necesitasen hasta contestarlas correctamente, pero había un tiempo de espera inicial de 24 horas, que posteriormente se redujo a 6 horas, para volver acceder a la pregunta y volverla a contestar; este tiempo se estableció para evitar la contestación mecánica de las preguntas y reforzar el proceso de aprendizaje.

Para el desarrollo de este sistema de autoevaluación se crearon una serie de scripts en PHP alojados en el servidor web del Universidad de Extremadura. El sistema controlaba el acceso del alumnado mediante un sistema de claves y la seguridad de acceso a las páginas se mantenía mediante un sistema de control de sesiones. Una vez identificado el alumno este accedía a una tabla donde figuraban sus datos y las preguntas disponibles para contestar. Se registraba cada acceso y el tiempo de contestación de cada pregunta. Para cada alumno existía una tabla de registros de cada pregunta. Las preguntas eran simples ficheros txt leídos por los script PHP, inicialmente vacíos y que serían rellenados mediante un formulario por el alumnado. Antes de poder crear una pregunta cada estudiante debía haber contestado previamente de forma correcta todas las preguntas disponibles, una vez realizado este paso el sistema ofrecía la posibilidad de crear una pregunta, cuyo tema de desarrollo ya estaba previamente preasignado. El tiempo de presentación de la pregunta se controlaba mediante un script en JavaScript, sobrepasado éste, el sistema volvía a la tabla de preguntas y resultados inicial.

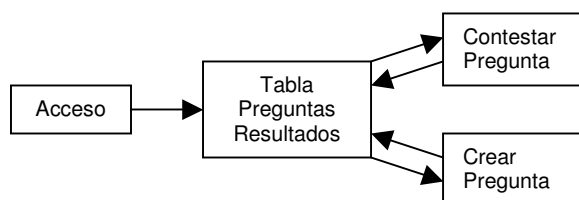


Fig. 1. Diagrama de pantallas para el alumnado en el sistema de autoevaluación

El profesor contaba con otra serie de pantallas que permitían la obtención de tablas de puntuaciones totales por alumnos y por preguntas, además de controlar la disponibilidad de las preguntas creadas por

los alumnos. Una tabla de preguntas contenía los temas de las preguntas, la preasignación a cada alumno, su puntuación y su disponibilidad para los alumnos. Cada uno de los temas de las 10 preguntas correspondía a bloques de cuatro capítulos del temario de la asignatura.

Para crear una pregunta se debían tener contestadas correctamente previamente todas las preguntas disponibles, que iban apareciendo paulatinamente. Al crear una pregunta el profesor recibía una copia por correo electrónico y antes de ponerla a disposición de los alumnos hacía las correcciones oportunas o bien la devolvía al alumno para que la reelaborara. Además de las preguntas creadas por los alumnos el profesor iba incluyendo alrededor de 10 preguntas cada 4 temas de la asignatura impartidos, de las mismas características pero que siempre iban acompañadas de una imagen relativa a la pregunta, correspondientes a plantas, mapas o gráficos.

La calificación final estaba en función de dos parámetros. En primer lugar el total de preguntas acertadas en el primer acceso. El segundo parámetro implicado en la calificación actuaba de forma negativa y correspondía al número de aciertos de sus compañeros en un primer intento de las preguntas creadas por cada uno de ellos. Este sistema de calificación se propuso para evitar la difusión de las respuestas correctas entre el alumnado y de alguna manera se fomentó la creación competitiva de preguntas de cierta dificultad, aunque el filtro del profesor impuso ciertas restricciones a las mismas en relación a los contenidos de la asignatura.

El día del examen se realizó una encuesta a todos los alumnos presentes para valorar la experiencia y conocer diversos aspectos relacionados con el aprendizaje virtual. Las cuestiones preguntas hacían relación a la disponibilidad de ordenador y acceso a al red, el tiempo estimado en realizar la actividad, la forma individual o en grupo de realizarla, su opinión respecto a la adecuación de la autoevaluación al aprendizaje, el uso de diferentes contenidos para llevar a cabo la actividad, su comparación con el proceso clásico de estudio y aprendizaje y su comparación en trabajo realizado, la forma de organizarse en el tiempo para completarlo y el tiempo promedio estimado para crear las preguntas.

Resultados

Un total de 17 alumnos han participado en la experiencia creando las 10 preguntas pedidas y contestando a todas las demás, la distribución aparecen en la Tabla II. Sin embargo fueron 31 alumnos los que solicitaron la clave de acceso, de los cuales 10 iniciaron el proceso pero no lo completaron y 4 alumnos nunca accedieron al sistema.

	Biología CCAA		Total
4º	5	3	8
5º	4	4	8
Erasmus			1
Total	9	7	17

Tabla II. Reparto de los alumnos que han participado de forma completa en la experiencia planteada.

En total se pusieron a disposición de los alumnos 282 preguntas, 174 creadas por los alumnos y 108 por el profesor. Se produjeron un total de 1790 accesos, en la Fig. 1 aparece reflejada su distribución a lo largo del tiempo. El máximo total de accesos diario fue de 90, la media diaria de acceso es de 14,7 accesos, pero su distribución temporal no es homogénea. El primer día se hizo una sesión de demostración en el aula de informática con todos los alumnos asistentes. El 50% de los accesos se alcanza a los 99 días del total de 122 y el 75% de los accesos 5 días antes de finalizar el proceso.

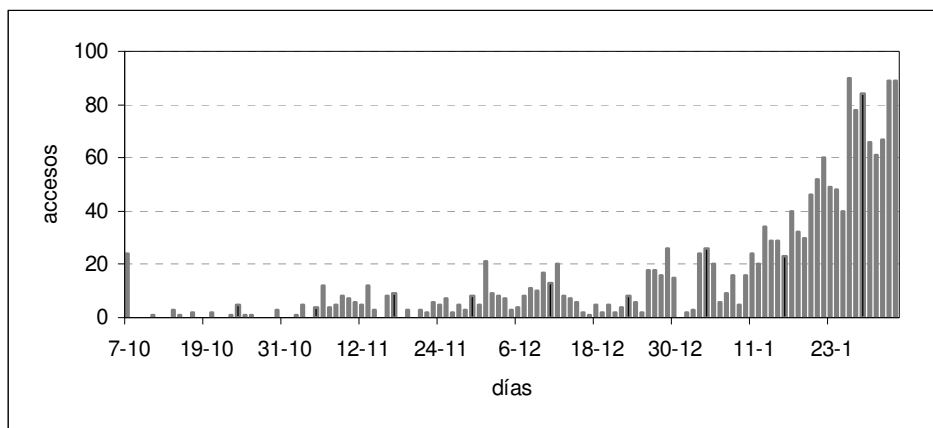


Fig. 1. Distribución temporal del número de accesos al sistema de autoevaluación.

La distribución entre los días de la semana de los accesos aparece en la Fig. 2. Oscila entre 204 y 345, siendo el miércoles el día de más accesos y el domingo el de menos. Una prueba de chi-cuadrado proporciona un valor de 54,04 claramente significativo.

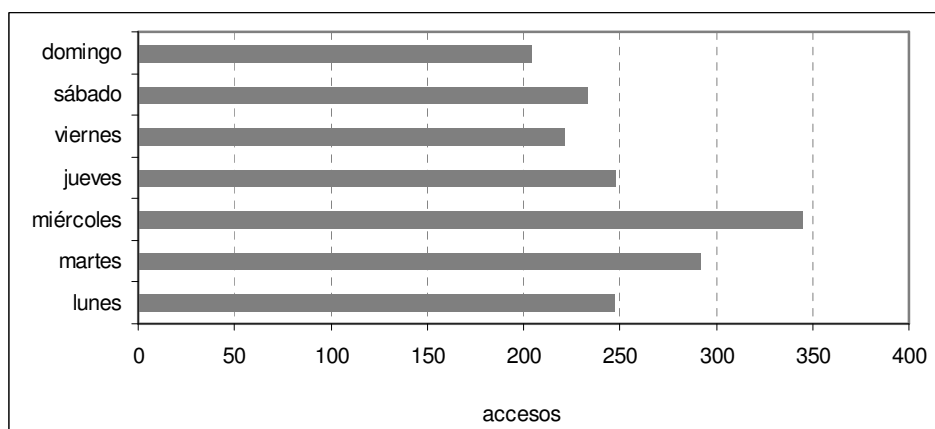


Fig. 2. Distribución según los días de la semana de los accesos al sistema de autoevaluación.

La distribución horaria de los accesos (Fig. 3) muestra dos valores máximos, a las 13:00 horas y a las 19:00 horas, con un valor mínimo a las 16:00 horas. No hay accesos entre las 24:00 y las 9:00 horas.

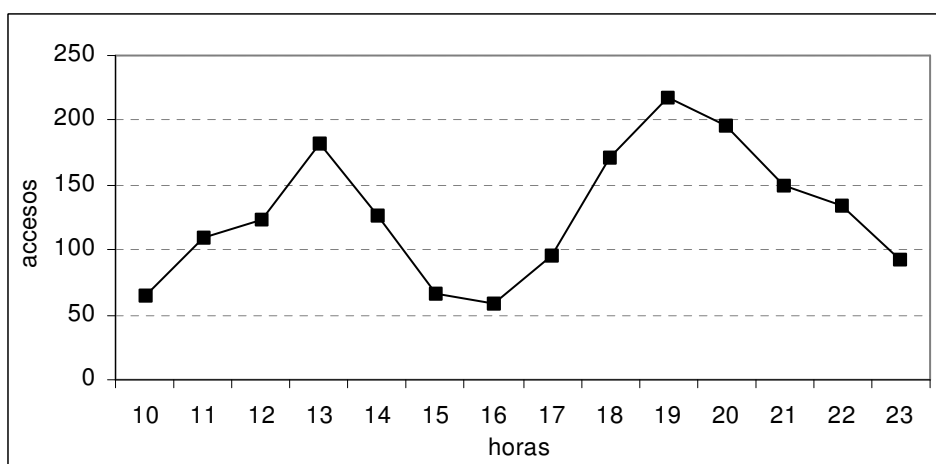


Fig. 3. Patrón de distribución horaria de los accesos de los alumnos al sistema de autoevaluación.

El tiempo promedio en contestar una pregunta ha sido de 28,2 segundos. El tiempo promedio de contestación mínimo ha sido de 10,05 segundos. La distribución aparece en la Fig. 4.

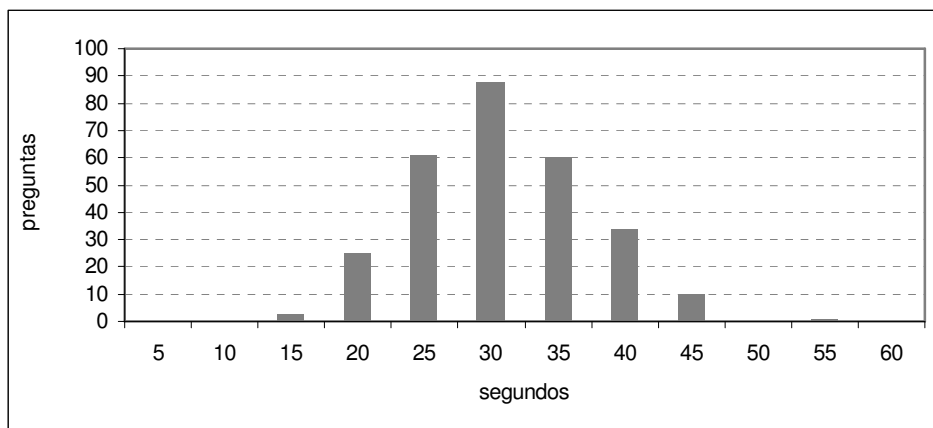


Fig. 4. Distribución de las preguntas según el tiempo promedio de contestación.

El número total de preguntas que ha contestado cada alumno es variable, para los que han completado las 10 preguntas creadas depende de cuando hayan conseguido esto, pues el número de preguntas disponible variaba en función de la participación de los alumnos. Una parte importante de valor de la puntuación final para cada alumno correspondía a las preguntas que habían contestado correctamente en un primera acceso, éstas han sido 3783. El tiempo de contestación de estas preguntas ha sido también variable, en la Fig. 5 aparece la distribución de las preguntas en función del tiempo en contestarlas. Hacia los 10 segundos aparece el máximo de contestaciones con un suave descenso posterior.

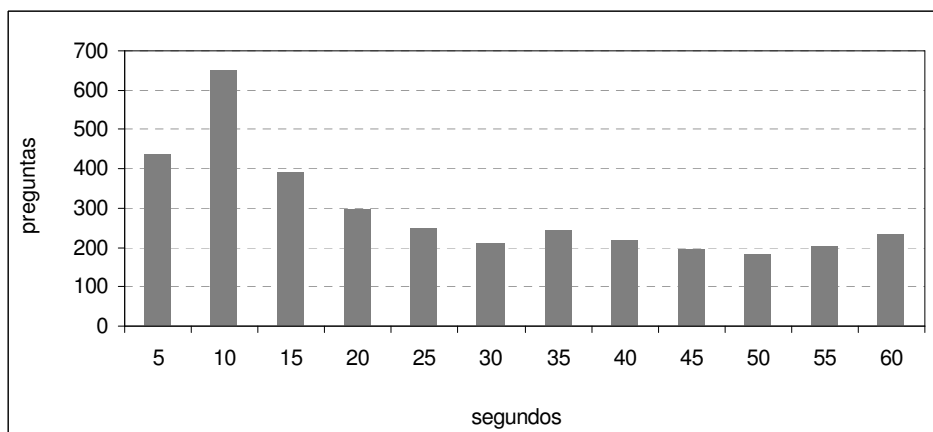


Fig. 5. Distribución de las preguntas contestadas correctamente en un primer acceso en función del tiempo de contestación.

Cada pregunta obtiene una puntuación de 0 a 1 en función del número de alumnos que la han contestado correctamente respecto a todos los intentos por contestarla, si este valor se relaciona con el tiempo promedio en contestarla se obtiene una distribución que aparece en la Fig. 6. Los coeficientes de correlación de Pearson obtenidos son de $-0,560$ (preguntas profesor, $n=108$) y $-0,277$ (preguntas alumnos, $n=174$), ambos estadísticamente significativos.

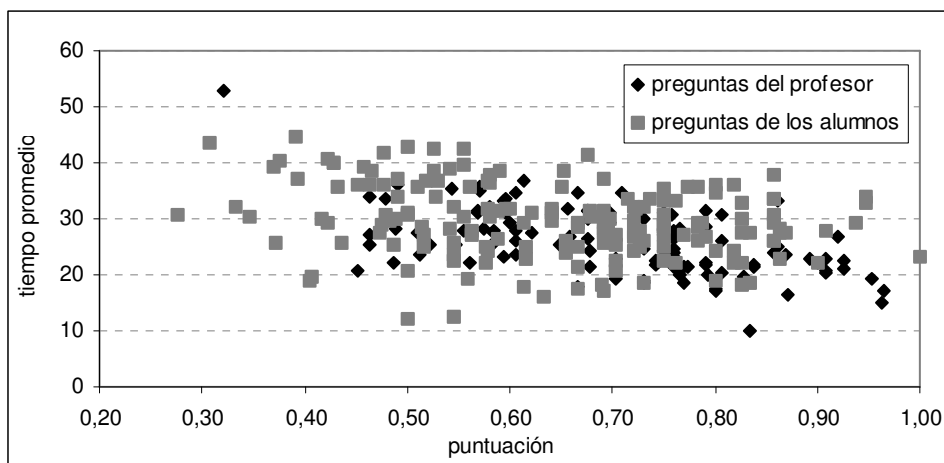


Fig. 6. Relación entre la puntuación de las preguntas creadas por el profesor o por los alumnos y el tiempo promedio en contestarla.

La puntuación media de las preguntas fue de 0,67, para las preguntas creadas por el profesor fue algo más alta (0,70) que para las creadas por los alumnos (0,64). La distribución para ambos casos aparece en la Fig. 7. La prueba t de comparación de medias independientes ofrece un valor de 3,286 y una significación bilateral de 0,001 asumiendo varianzas iguales.

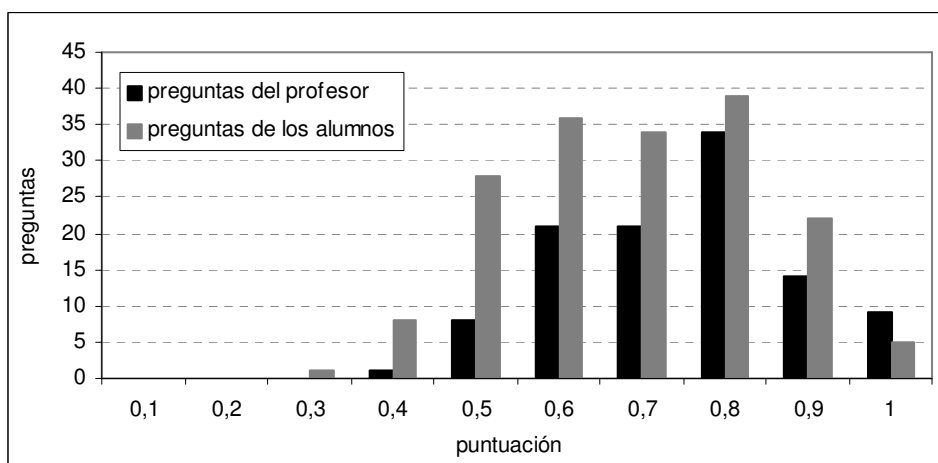


Fig. 7. Distribución de las preguntas en función de la puntuación.

Las puntuaciones medias para cada uno de los 10 bloques en los que repartieron las preguntas de acuerdo al temario aparecen en la Figura 8. No se aprecia una diferencia notable entre los valores medios para cada uno de los bloques, la prueba t para muestras relacionadas ofrece un valor de 3,68 y una significación bilateral de 0,005.

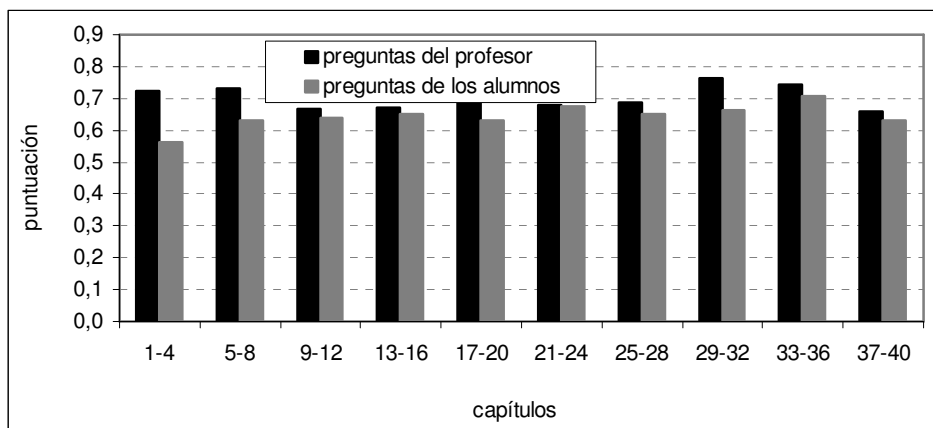


Fig. 8. Distribución de las puntuaciones medias de las preguntas por bloques de 4 capítulos.

Para conocer el valor de la dispersión en las respuestas para cada pregunta puede utilizarse el estadístico de la desviación típica de cada pregunta, esta ha variado entre 0,7 y 18,4, lo que corresponde desde preguntas con una respuesta elegida uniformemente por la mayoría de los alumnos a preguntas cuyas respuestas han sido elegidas todas de forma más o menos homogénea. Estos valores son independientes de la corrección de la pregunta. En el caso de preguntas con un valor bajo de desviación típica y una respuesta media incorrecta inducen a pensar que su planteamiento o comprensión han sido incorrectos por parte del profesorado o del alumnado respectivamente. Las preguntas con un valor alto de la desviación típica son preguntas que ofrecen todas respuestas alternativas aparentemente como verdaderas ya que la mayoría de los alumnos no saben diferenciar la respuesta correcta. La Figura 9 muestra la variación de la desviación típica en los bloques en los que se ha dividido el temario de la asignatura. La Figura 10 muestra la distribución de las preguntas en función de la desviación típica y su puntuación. Se puede apreciar como las preguntas elaboradas por el profesor ofrecen un valor de desviación típica más alto (promedio 0,70) que las creadas por los alumnos (promedio 0,64).

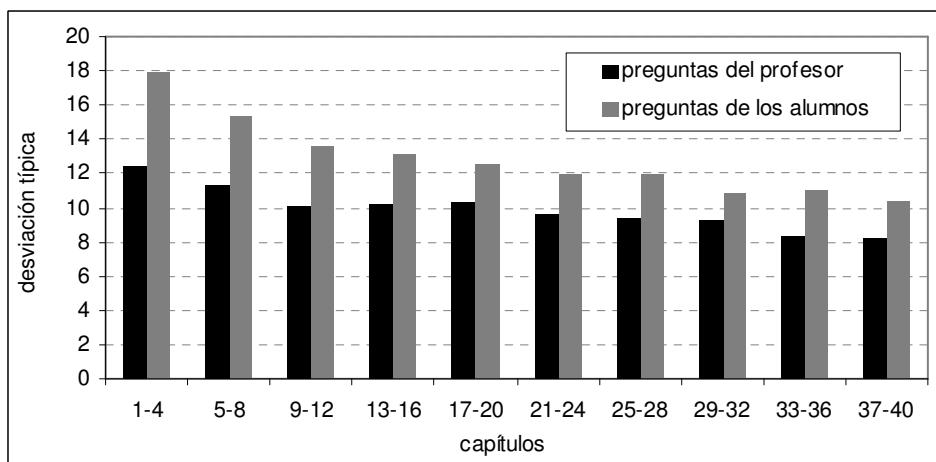


Fig. 9. Distribución de los valores de la desviación típica de las preguntas a lo largo de los bloques en los que se ha dividido el temario de la asignatura.

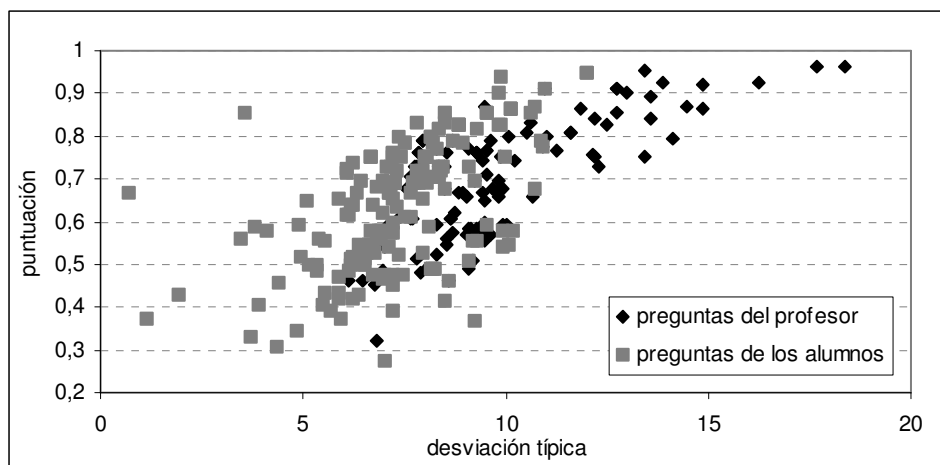


Fig. 10. Distribución de las preguntas en función de la desviación típica de las respuestas elegidas y la puntuación de las mismas.

La encuesta planteada el día del examen final la contestaron los 26 alumnos presentados. Los porcentajes de cada aspecto están reflejados sobre el total de los alumnos, independientemente de las demás opciones de cada pregunta, ya que se permitía contestar varias respuestas en cada pregunta. Respecto al uso del ordenador y la red, un 42,3% de los alumnos afirmaba disponer de ordenador personal, y un 26,9% de los alumnos se conectaba con dicho ordenador a la red para realizar la experiencia, un 15,4% afirmó utilizar el aula de informática y un 46,2% un cyber o lugar público ajeno a la universidad.

El tiempo medio estimado por los alumnos para completar el sistema de autoevaluación fue de 31,8 horas. 12 alumnos afirman haber participado de forma individual (3 sólo la comenzaron) y 9 en grupo (1 sólo la comenzó). Un 65,4% de los alumnos afirma que el sistema de autoevaluación refleja el aprendizaje conseguido de forma adecuada o muy adecuada, frente a un 19,2% que lo considera insuficiente. Un 76% de los alumnos afirmó utilizar los contenidos de internet para realizar el sistema de autoevaluación, un 57,7% los apuntes tomados en clase, un 46,2% el cd-rom herbarium, otros libros el 11,5% y otras fuentes de internet el 7,7%.

El proceso que los alumnos estima que les ha originado más trabajo ha sido la contestación de las preguntas creadas por los compañeros (valoración 4,6 sobre 5), a continuación con igual valor (3,0 puntos) viene la contestación de las preguntas del profesor y la elaboración de las respuestas alternativas, después la creación de los mensajes de retroalimentación (2,9 puntos) y por último la creación del título de la pregunta (2,0 puntos). Un 68,2% de los alumnos considera que el sistema de autoevaluación que han realizado es más fácil o mucho más fácil que el estudio para un examen escrito, un 13,6% piensa que es igual y el resto (18,2%) que es más difícil.

La mitad de los alumnos manifiesta que el desarrollo del sistema de autoevaluación lo ha realizado a intervalos intensos, un 31,8% con regularidad y el resto (18,2%) concentrado al final. El tiempo promedio estimado por los alumnos para elaborar una pregunta ha sido de 16,6 minutos (considerando las 10 preguntas equivale a 166 minutos o 2 horas y 46 minutos).

Discusión

La inclusión de preguntas creadas por los alumnos en un sistema de autoevaluación no está considerada como una opción factible en ninguno de los programas o plataformas virtuales habituales, a no ser que el profesorado se implique en recoger las preguntas y trasladarlas a los formularios habituales de creación, aunque existen algunas propuestas en desarrollo para Moodle (<http://www.moodle.org>). Por esta razón el autor tuvo que crear el sistema de nuevo, siendo PHP una opción que permite grandes posibilidades. Dado el volumen de información reducido no se hizo necesario utilizar y enlazar con una base de datos, v.g. MySQL o similar, se utilizaron ficheros de texto para almacenar la información necesaria y se redujo la vulnerabilidad del servidor, un problema que preocupa de manera importante a los administradores.

Inicialmente el número de alumnos que se apuntaron para participar en la experiencia voluntaria era proporcionalmente alto, pero tal como indicaron en la encuesta final la disponibilidad de ordenador y conexión a la red supone todavía un gran obstáculo para la aplicación de las TIC a la docencia en la universidad, tal como indican algunos autores (Salinas, 2004).

Un sistema de autoevaluación en el que las preguntas sean creadas por los alumnos (Tormo, 2005) debe incluir un número importante de preguntas de las que sólo una fracción reducida corresponda a las creadas por cada alumno, esto sólo se puede conseguir si hay un número importante de alumnos involucrados o bien si el profesorado añade más preguntas al conjunto disponible. En esta experiencia las preguntas elaboradas por cada alumno (10 preguntas) correspondían al 3,6% del total. También debe existir un procedimiento para que las preguntas estén repartidas de forma homogénea por todo el temario de la asignatura y que evite la repetición de conceptos. Las preguntas deben ser corregidas por el profesor antes de ponerlas a disposición de todos los alumnos y debe existir un sistema que disuada a los alumnos a difundir las respuestas correctas de las preguntas que han creado.

A pesar de que en la encuesta sólo menos de una quinta parte de los alumnos afirmaban que el trabajo lo habían dejado para el final, los datos respecto a los accesos al sistema (Fig. 1) reflejan que lo habitual es dejar el trabajo para el final, pocos alumnos dosifican el trabajo de forma regular a lo largo del curso, a pesar de que el sistema trataba de repartirlo de forma regular, la planificación del trabajo es una de las principales habilidades que se espera de los alumnos virtuales. Los alumnos prefieren utilizar los días centrales de la semana para la conexión a la red y el desarrollo del sistema de autoevaluación antes que los fines de semana, que podría ser el momento en el que cuentan con más tiempo o bien la conexión a internet es más económica. Los datos de distribución horaria reflejan un patrón estándar de actividad laboral, concentrada hacia las siete de la tarde y nunca utilizando horario a partir de la media noche.

Se puede afirmar que un minuto para contestar las preguntas planteadas es un tiempo totalmente suficiente siempre que se conozca la respuesta correcta. Este tiempo implica la lectura de la pregunta la observación de la imagen cuando está presente, la decisión de la respuesta estimada correcta y su elección. Estos valores promedios ocultan el modelo real de respuesta en el tiempo (Fig. 5) en el que, para las preguntas contestadas correctamente en un primer acceso, hay un rápido ascenso inicial para luego descender progresivamente hasta un valor constante en el tiempo. Los resultados de la Fig. 6 ponen de manifiesto la relación inversa entre el tiempo de contestación y el valor promedio de respuestas correcta, por lo que si de una pregunta se conoce la respuesta correcta esta se contesta rápidamente y un aumento en el tiempo de contestación implica mayor posibilidad de que sea contestada de forma incorrecta. No existe una parte del temario que haya mostrado mayor dificultad que los demás (Fig. 8).

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de las preguntas creadas por los alumnos y por el profesor (Fig. 7), puede que las diferencias medias se daban al tipo de pregunta, ya que las del profesor contemplaban siempre una imagen asociada, lo que puede facilitar su comprensión. La diferencia observada respecto a la desviación típica de las preguntas puede ser explicada respecto a la elaboración de las respuestas alternativas, las preguntas creadas por los alumnos mostraban respuestas alternativas que ofrecían menos dudas a la hora de seleccionar la respuesta correcta que las respuestas creadas en las preguntas del profesor. Esto puede atribuirse a la falta de experiencia de los alumnos a la hora de crear respuestas múltiples que sean suficientemente disuasorias. La dispersión de las respuestas se ha reducido en correspondencia con el desarrollo del curso, esto puede deberse a que progresivamente han ido abandonando los alumnos con peores resultados y han quedado los que realmente han estudiado los contenidos, los alumnos que abandonaron el sistema contestaron un total de 688 preguntas (18%).

Según la encuesta final los alumnos han valorado de forma positiva el sistema de autoevaluación al indicar que refleja de forma adecuada el aprendizaje conseguido, uno de los objetivos de cualquier sistema de autoevaluación, aunque consideran que es un sistema más fácil para superar la parte teórica exigida que el típico examen final escrito.

Esta actividad puede plantearse dentro del ámbito del crédito europeo (ECTS), para estimar una aplicación temporal de esta actividad, de acuerdo a los datos proporcionados por la encuesta, descontando el tiempo implicado en crear las 10 preguntas (8,8% del total), se puede hacer la estimación de que para prepararse y contestar 10 preguntas el alumnado necesita aproximadamente 1 hora.

Para que un sistema de autoevaluación sea utilizado de forma voluntaria por el alumnado ha de reunir al menos dos requisitos, primero que ofrezca una compensación en la calificación final y segundo que vincule al alumno durante todo el curso de forma regular para que cada vez que avance vea que más le interesa más llegar hasta el final y completarlo. El mantener estos requisitos no es fácil, un ejemplo podemos verlo en el trabajo de Beltrán & Martínez 2004, con el sistema AulaWeb. Mantener la motivación del alumno en el aprendizaje virtual es una de los objetivos en cualquier sistema e-learning, conseguirlo requiere no sólo el esfuerzo del alumno, sino fundamentalmente del profesorado que organiza y diseña todo el sistema, independientemente de la plataforma virtual o recurso tecnológico que utilice.

Bibliografía

D. Casacuberta (2004) E-Learning e inclusión social en el marco del sistema universitario español, *RUSC Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, UOC 1(1), <<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/casacuberta0704.pdf>>.

Á. García-Beltrán y R. Martínez Fernández (2004) Experiencia docente con AulaWeb en la asignatura de Informática. *RED Revista de Educación a Distancia* 11, <<http://www.um.es/ead/red/11/REDAula.PDF>>.

J. M. Lavié (1999) La evaluación del aprendizaje a través de Internet. *EDUTEC99*. Sevilla, <<http://www.quadernsdigitals.net/articles/edutec/congresos/edutec99-1/evaluacion/evaluacionaprendizaje.htm>>.

J. I. Mir, C. Repáraz & A. Sobrino (2003) *La formación en internet. Modelo de un curso on-line*. Ariel Educación, Barcelona.

M. J. Navas (1999) Un siglo utilizando tests. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 4(2):1-11, <<http://www.psico.uniovi.es/REMA/v4n2/a1/>>.

M. Rafaghelli (2002) Propuestas para la construcción de instrumentos de evaluación para las actividades educativas a distancia. *UNED*, <<http://www.uned.es/catedraunesco-ead/publicued/psc09/artic.htm>> .

J. C. Raña (2003) Autoevaluación formativa informatizada en las ciencias sociales. *Quaderns Digitals* 29, <http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=buscador.VisualizaResultadoBuscadorIU.visualiza&seccion=8&articulo_id=5909>.

O. Riverón, J. A. Martín, Á. Gómez & C. Gómez (2000) Aprendizaje Basado en Problemas: una alternativa educativa. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías* 18 <<http://contexto-educativo.com.ar/2001/4/nota-02.htm>>.

F. Rubio, J. M. Duart & F. Lupiáñez (2002) Proyecto E-strategias. *Estrategias de introducción y uso de las TIC en el sistema universitario español: análisis de decisiones tomadas por equipos de gobierno universitarios referentes a las TIC*. Informe final, Cátedra Unesco de e-learning de la UOC.

J. M. Serra & R. Serra (1999) Autoevaluación con refuerzo, como herramienta informática individual de apoyo en el aprendizaje. *EduTEC97*, Málaga.

J. Salinas (2004) Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, UOC, 1(1) <<http://www.uoc.edu/rusc>>.

R. Tormo (2003) *Herbarium cd-rom*. Badajoz, I.S.B.N. 84-607-8120-8

R. Tormo (2005) The elaboration of questions on-line by the students as a system for its evaluation. *The Recent Research Developments in Learning Technologies*, FORMATEX, Badajoz, ISBN 609-5996-1, 2:581-585.