

AWAM: sistema de apoyo del aprendizaje basado en la Web

Sergio Luján-Mora, Fernando Llopis, Jesús Peral, Antonio Fernández

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Universidad de Alicante

{slujan, llopis, jperal, antonio}@dlsi.ua.es

Resumen:

Cada vez más, los alumnos universitarios consideran insuficientes los métodos tradicionales de enseñanza/aprendizaje: los alumnos actuales demandan el empleo de las Nuevas Tecnologías (NNTT) en la docencia. Como apoyo a la docencia presencial, aunque también se puede incorporar en un sistema de *e-learning*, hemos desarrollado el sistema AWAM (*Aprendizaje en la Web AutoMotivado*). En este artículo, se expone el experimento realizado para medir la utilidad y aprovechamiento real de AWAM como apoyo al aprendizaje de la programación, y por extensión la educación a distancia basada en entornos web. Se ha aplicado al aprendizaje de la programación, por ser ésta un área en la que los alumnos presentan una dificultad especial de aprendizaje. La herramienta se ha diseñado para fomentar el aprendizaje activo de los alumnos mediante ejercicios donde poner a prueba los conocimientos teóricos, evitando así que la enseñanza de la programación quede en la simple memorización de datos. En el experimento se han contrastados los resultados de alumnos que, en circunstancias similares, han utilizado la herramienta frente a aquellos que no la han utilizado. Los resultados obtenidos muestran una mejora real de los primeros frente a los segundos en el proceso de evaluación, por lo que creemos que nuestro sistema incentiva la realización de ejercicios y el aprendizaje de la asignatura.

1. INTRODUCCIÓN

En el aprendizaje de la programación confluyen una serie de circunstancias que lo diferencian de otras materias y que dificulta su aprendizaje. El alumno que actualmente se incorpora a la Universidad tiene un mayor conocimiento sobre la Informática que años atrás. No obstante, la mayoría de los alumnos tienen serias dificultades en el aprendizaje de conceptos de programación. La razón principal radica en que para esta materia se requiere un aprendizaje de tipo deductivo, más que de tipo memorístico, que es el tipo de aprendizaje al que están acostumbrados los alumnos. Así, estudian los problemas de la programación a partir de una solución propuesta, en vez de intentar desarrollar la solución para posteriormente contemplar si es correcta o no. El alumno, en ocasiones, prefiere este tipo de aprendizaje por su comodidad. El problema radica en que en bastantes ocasiones el alumno es incapaz de comprobar si su respuesta es correcta con relación a la solución propuesta. Junto a ello, las asignaturas asociadas a la programación son asignaturas clave dentro del currículo de los alumnos de las especialidades de Informática.

En nuestro grupo de investigación, hemos diseñado y desarrollado una herramienta denominada AWAM (*Aprendizaje en la Web AutoMotivado*), que permite a los alumnos, a través de la Web, resolver problemas de forma interactiva e incluso como si se tratara de una competición.

En este artículo, cuantificamos las ventajas que realmente ha aportado esta herramienta a la superación de la asignatura por parte del alumno, es decir, intentamos constatar si los alumnos que han utilizado el AWAM han obtenido mejores resultados en el examen que los que no lo han utilizado. Por otro lado, se han realizado una serie de encuestas a los alumnos con el objeto de comprobar su opinión sobre esta herramienta. En general, su uso ha obtenido una opinión favorable.

Este trabajo está estructurada en tres apartados: en primer lugar se presenta de forma detallada el marco de aplicación de la herramienta y los problemas que se pretende solucionar mediante la presentación de los datos más relevantes de la asignatura; posteriormente se

describe la herramienta diseñada; finalmente se evalúa la herramienta y se discuten los resultados obtenidos. Por último, se presentan las conclusiones obtenidas.

2. MARCO DE APLICACIÓN Y PROBLEMÁTICA: LAS ASIGNATURAS PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS Y TIPOS ABSTRACTOS DE DATOS

Las asignaturas de Programación y Estructuras de Datos (PED) y Tipos Abstractos de Datos (TAD) de los estudios de Ingeniería Informática, Ingeniería Informática de Gestión y de Sistemas se encuadran en el segundo curso de los planes de estudios de 2001 y 1993 respectivamente. Estas asignaturas son troncales de carácter anual, con una carga docente anual de 9 créditos: 4,5 teóricos y 4,5 prácticos.

Desde un punto de vista general, en estas asignaturas se estudia la especificación de abstracciones de datos y la instrumentación de los tipos abstractos de datos utilizados con mayor frecuencia en el desarrollo de programas, analizando comparativamente las diferentes representaciones de los datos en cuanto a eficiencia espacial y temporal, así como los algoritmos asociados a las operaciones.

Estas asignaturas son fundamentales en la formación de los informáticos para desarrollar su capacidad de construir programas eficientes y correctos, así como para impulsar las habilidades para trabajar en grupos de programación. El alumno, tras cursar estas asignaturas, debe ser capaz de construir programas teniendo conciencia de la importancia de minimizar el coste en la construcción de los mismos. Por ello, debe aprender a manejar técnicas que den lugar a aplicaciones finales con menos errores, reutilizables y fáciles de comprobar.

Los objetivos finales de la docencia de estas asignaturas son los siguientes:

- que el alumno conozca:
 - los mecanismos de abstracción, y su importancia para la resolución de problemas.

- los tipos de datos más usuales en programación, sus realizaciones más comunes y su utilidad;
- que comprenda:
 - la necesidad de separación entre los niveles de especificación, instrumentación y uso.
 - la necesidad de adaptar la representación interna del TAD a los requerimientos de la aplicación a resolver;
- que el alumno adquiera capacidad de análisis, que sea capaz de distinguir entre las instrumentaciones alternativas de una abstracción de datos, y razonar sobre la solución escogida en cuanto a coste se refiere;
- que desarrolle la capacidad de aplicación de los tipos abstractos de datos básicos aprendidos a problemas prácticos reales;
- que sea capaz de organizar un determinado volumen de datos de la forma más racional posible en función de los requerimientos del problema a resolver;
- que adquiera capacidad de síntesis, en la que el alumno pueda crear nuevos tipos abstractos de datos, o que pueda elegir otra implementación de los mismos para adaptarlos a una aplicación determinada;
- que el alumno sea capaz de evaluar cada representación de un TAD en función de su consumo de recursos (eficiencia);
- que el alumno desarrolle el hábito de trabajar en grupos de programación, para fomentar la creación de canales de comunicación entre los componentes del mismo.

Para comprobar si se alcanzan estos objetivos, la evaluación se realiza de forma independiente tanto de la parte teórica como de la práctica, aunque se exige aprobar ambas para que el alumno pueda superar la asignatura.

Los alumnos realizarán un solo examen teórico que consistirá en una prueba escrita en la que se intentará eliminar los planteamientos memorísticos, tendiendo a desarrollar la capacidad de razonamiento ante un determinado problema. Por ello, se realizará una primera prueba de tipo test y otra segunda de resolución de ejercicios prácticos. Con la parte de tipo test se pretende evaluar los conceptos teóricos básicos de la asignatura. El test no se

considerará eliminatorio y valdrá un 40% de la nota teórica final. La segunda parte, más práctica que la primera, intenta evaluar la capacidad desarrollada por el alumno para aplicar los conceptos teóricos a la resolución de problemas, con un valor del 60% de la nota teórica final. Es destacable que la experiencia de años anteriores indica que los alumnos suelen tener más dificultad en afrontar la parte de tipo test que la de tipo ejercicios prácticos. Se han dejado disponibles a los alumnos todos los exámenes de tipo test realizados en la asignatura. Las preguntas requieren una contestación tipo verdadero o falso, y cada pregunta fallada resta una contestada correctamente por el alumno.

Debido al interés que presentan las prácticas y al esfuerzo que le suponen al alumno, éstas contribuirán de manera importante en la evaluación de la asignatura, un 50% de la nota final que promediará con la nota de teoría, siendo condición indispensable aprobar cada parte por separado para poder superar la asignatura.

3. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA: EL SISTEMA AWAM

AWAM (*Aprendizaje en la Web AutoMotivado*) es una aplicación web que permite a los alumnos resolver ejercicios de programación. Esta aplicación tiene un carácter de juego con el objetivo de motivar al alumno para que realice ejercicios relacionados con la asignatura. Además, puede verificar donde y cuando desee los resultados obtenidos y por tanto, sus conocimientos de la asignatura, y además, los profesores obtienen información del grado de aprendizaje de sus alumnos.

El AWAM nos permite poner a disposición de los alumnos una gran cantidad de ejercicios que pueden resolver cuando ellos quieran (la aplicación está disponible las 24 horas del día) y desde donde ellos quieran (Internet). Con el fin de motivar al alumno, hemos dotado a la aplicación de una apariencia de “competición” o juego que les anime a superarse. El funcionamiento de la aplicación es sencillo: se plantea al alumno una serie de ejercicios que tienen que resolver en un tiempo determinado y el juego finaliza cuando comete un número determinado de errores o contesta todos los ejercicios. Según el número de ejercicios

contestados correctamente, el alumno obtiene una puntuación, que se traduce en una posición con respecto a los resultados de sus compañeros.

Los ejercicios planteados son de tipo test, agrupados por los diferentes temas que conforman el contenido de la asignatura. Estos ejercicios inciden en los errores más comunes que cometen los alumnos a la hora de programar. Cada ejercicio tiene asignada una dificultad; si el profesor lo desea, se puede emplear este valor para presentar al alumno los ejercicios de menor a mayor dificultad. Además, también existe la opción de que esta dificultad se actualice con base a las contestaciones de los alumnos (cuantas más veces sea mal contestada una pregunta, más aumentará su dificultad). Por último, también existe la posibilidad de mostrar al alumno un comentario que explique la respuesta correcta de una pregunta cuando falle.

La aplicación AWAM se divide en dos módulos: el módulo del alumno y el módulo del profesor. Para acceder a cualquiera de los módulos, el usuario (ya sea el alumno o el profesor) tiene que disponer de un *nombre de usuario* y una *clave*. Los alumnos además poseen la posibilidad de definirse un alias que será el que utilicen en la realización de los ejercicios. De este modo pueden realizar los ejercicios de forma anónima, sin tener que preocuparse porque el profesor vaya a tener en cuenta sus posibles fallos. Toda la información que emplea la aplicación (usuarios, profesores, asignaturas, temas, preguntas y respuestas, etc.) reside en una base de datos.

3.1. MÓDULO DEL ALUMNO

A través de este módulo los alumnos pueden contestar las preguntas planteadas por el profesor, además de acceder a sus datos personales y sus tablas de puntuaciones (global y por juego). Para comenzar a “jugar”, el alumno debe elegir primero la asignatura, después el tema y por último el juego en el que quiere jugar. A continuación, el alumno configura las opciones del juego (si el profesor lo permite) y finalmente la aplicación muestra una a una las preguntas que contiene el juego.

En la Figura 1 se muestran las opciones de juego que el alumno puede elegir antes de comenzar un juego (siempre que el juego se haya definido como libre):

- Número de preguntas totales del juego, número de preguntas según la dificultad y según el tipo de dificultad (inicial y dinámica).
- Nivel de dificultad y si se desea incluir niveles de dificultad inferiores.
- Tipo de dificultad (inicial o dinámica).
- Modo de respuesta: solución y explicación, sólo solución y no mostrar solución.
- Orden de las preguntas.
- Número de preguntas a jugar.

http://gpsl.dlsi.ua.es - A W A M - Alumno - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás - Búsqueda Favoritos

Inicio Mis Datos Puntuaciones Jugar Varios Salir

Opciones del Juego

Juego: Juego 1
 Nº Preguntas: 3
 Repetible: Sí

Nº preguntas según dificultad

Dificultad Inicial

Fáciles: 0 Medias: 3 Dificiles: 0

Dificultad Dinámica

Fáciles: 3 Medias: 0 Dificiles: 0

Modalidad de Juego

Dificultad	Tipo Dificultad
<input checked="" type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Difícil <input type="checkbox"/> Incluir también niveles inferiores	<input checked="" type="radio"/> Inicial <input type="radio"/> Dinámica

Modo Respuestas	Orden de las preguntas	Nº preguntas a jugar
<input checked="" type="radio"/> Solución y explicación <input type="radio"/> Sólo solución <input type="radio"/> No mostrar solución	<input checked="" type="radio"/> Secuencial <input type="radio"/> Aleatorio	<input type="text" value="3"/>

Jugar Ayuda

Listo Internet

Figura 1. Opciones de juego

Una vez seleccionadas las opciones de juego, el alumno puede comenzar a responder las preguntas del juego. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de la página en la que el alumno debe contestar una pregunta. En ella podemos observar la siguiente información:

- Enunciado de la pregunta.
- Posibles respuestas junto con el botón que permite al alumno seleccionar cada una.

- Cronómetro: tiempo restante para contestar la pregunta. Si se cumple el tiempo y el alumno no ha contestado, se considera un fallo.
- Puntos: puntos que ha logrado el alumno hasta el momento en el juego actual.
- Posibilidades de error: número máximo de fallos permitidos

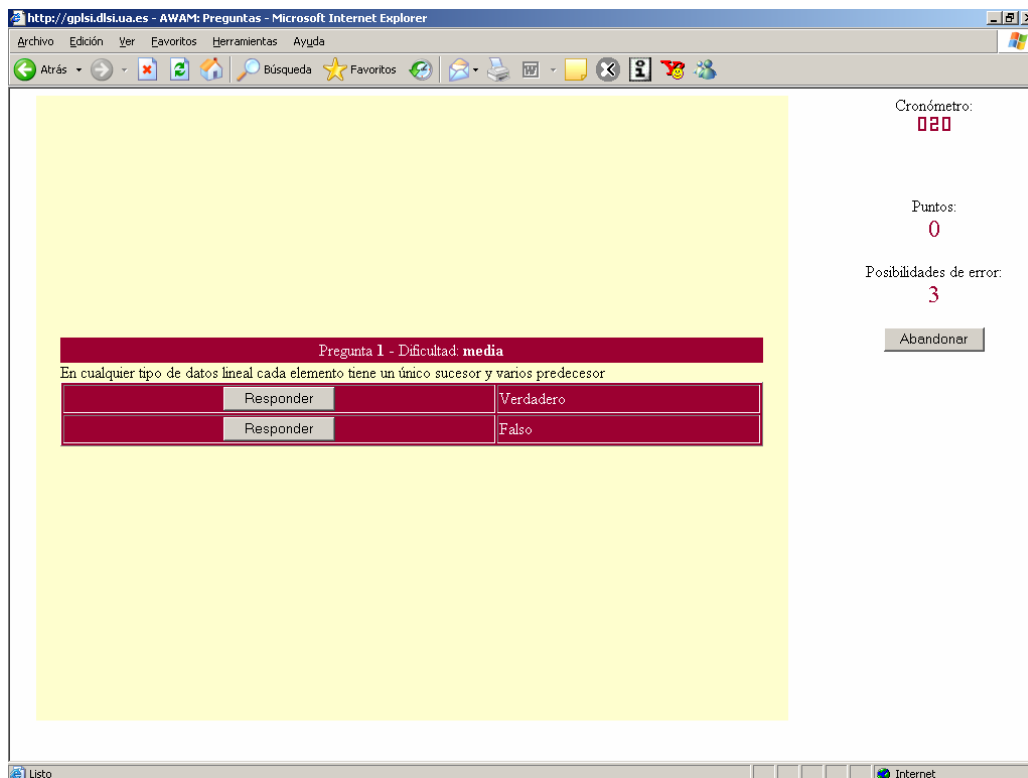


Figura 2. Página con una pregunta y dos respuestas

Si el alumno acierta la pregunta, sigue el juego; en caso de que falle aparece un mensaje explicando la contestación correcta. Por ejemplo, en la Figura 3 vemos cómo el alumno ha contestado incorrectamente a la pregunta de la Figura 2. Si ya ha cometido todos los errores permitidos por el profesor, el juego finaliza.

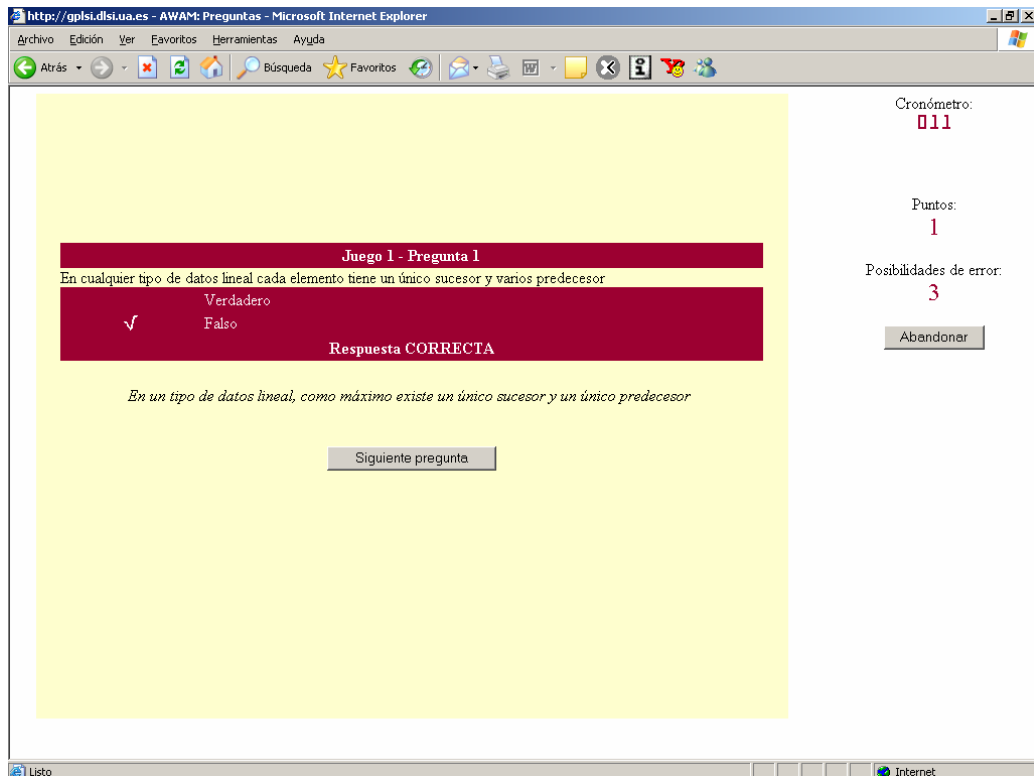


Figura 3. Página con el resultado de la contestación de un alumno

El módulo del alumno presenta dos características muy atractivas de cara al alumno. Por un lado existe una opción de encuesta, a través de la cual el alumno puede rellenar una encuesta para comunicar su satisfacción sobre el sistema. Por otro lado, existe una opción de colaboración, mediante la cual el alumno puede proponer sus propias preguntas que, caso de ser aceptadas por el profesor, se incorporan al conjunto de preguntas.

3.2. MÓDULO DEL PROFESOR

Los profesores disponen en su módulo de todas las opciones necesarias para mantener la base de datos del sistema. El profesor puede añadir (borrar, consultar, etc.) alumnos, asignaturas, temas, juegos, preguntas, etc. Como pueden existir distintos profesores, no todos tienen acceso a todas las opciones (existen diferentes niveles de privilegio). Así, por ejemplo, existen profesores administradores que pueden crear asignaturas, crear otros profesores, etc.; profesores que pueden crear temas, juegos o preguntas en las asignaturas a

las que pertenecen, y profesores que sólo pueden introducir preguntas en las asignaturas a las que pertenecen.

En la Figura 4, por ejemplo se muestra la página que permite al profesor crear un juego nuevo. Se pueden observar los distintos parámetros que configuran el funcionamiento de un juego, como son el número de preguntas, el orden de las preguntas, su dificultad, etc. Si el profesor define un juego como libre, el alumno puede modificar los valores de estas opciones, tal como se muestra en la Figura 1. Cuando se crea un juego, se puede especificar un período (fecha inicio, fecha fin) durante el que se podrá acceder al juego.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gpsl.dlsi.ua.es> and the page title "AWAM: Añadir juegos". The browser's menu bar includes "Archivo", "Edición", "Ver", "Favoritos", "Herramientas", and "Ayuda". The address bar shows navigation icons and "Búsqueda", "Favoritos", and "Internet". The page has a navigation menu with "Inicio", "Usuarios", "Docencia", "Juegos", "Preguntas", "Varios", and "Salir". The main content area is titled "Añadir juegos" and contains the following form fields:

- Tema: (PED) 1 - Tipos lineales
- Número: []
- Nombre: []
- Fecha inicio: [] (aaaa-mm-dd)
- Fecha fin: [] (aaaa-mm-dd)
- Número de errores: 3
- Repetible:
- Libre:

Below these fields is a section titled "Opciones de juegos no libres" with the following sub-fields:

- Modo juego: Normal
- Modo respuestas: Respuesta y explicación
- Dificultad: Fácil
- Incluir niveles inferiores:
- Orden preguntas: Secuencial
- Número de preguntas del juego: 15

At the bottom of the form are two buttons: "Enviar" and "Borrar". The browser's status bar at the bottom shows "Listo" and "Internet".

Figura 4. Añadir un juego

El profesor también dispone de una página de configuración de parámetros del sistema, que permite fijar una serie de parámetros que definen el funcionamiento por defecto del sistema (ver Figura 5).

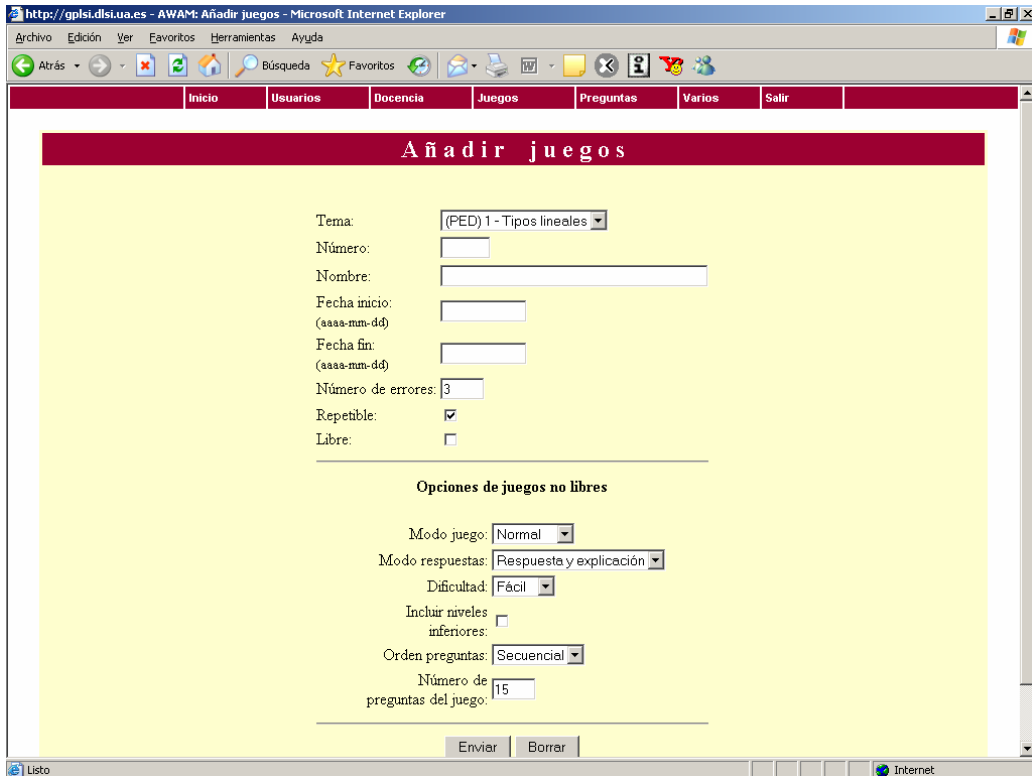


Figura 5. Opciones del sistema

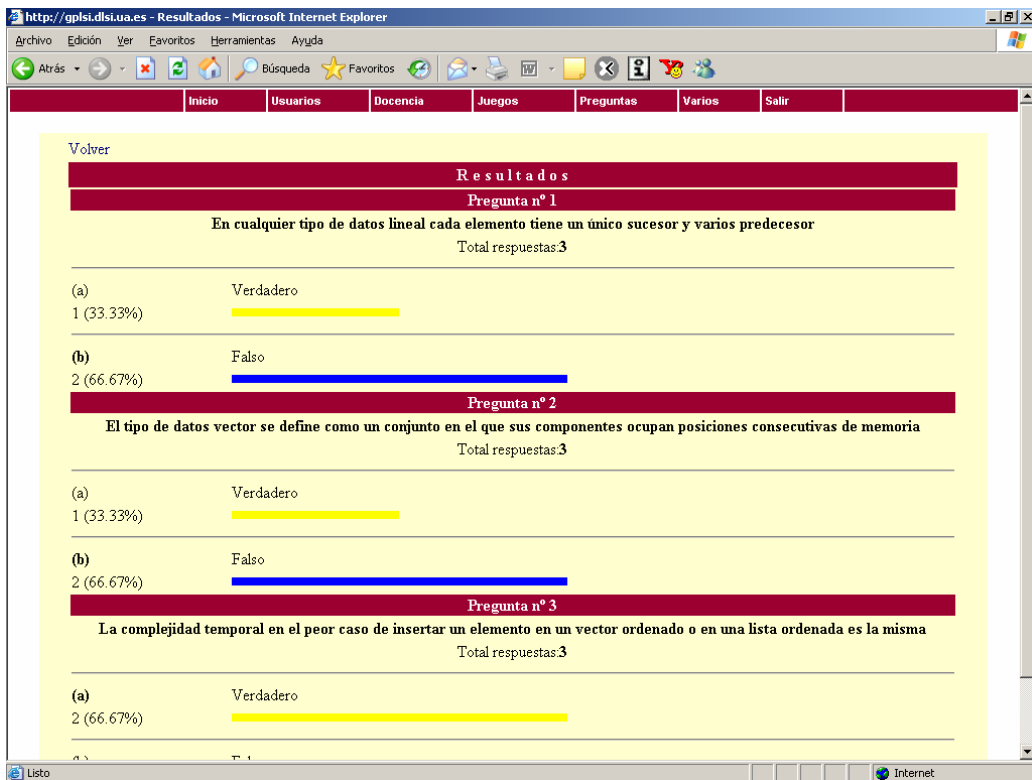


Figura 6. Resultados de un juego

Una opción muy útil para el profesor es la revisión de los resultados obtenidos por los alumnos en un juego concreto. Mediante esta opción, el profesor puede cuantificar el progreso de sus alumnos y, además, detectar aquellas partes de la materia que presentan una mayor dificultad para el alumno. En la Figura 6, por ejemplo, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en cada una de las preguntas de un juego: se puede apreciar el porcentaje de alumnos que ha seleccionado cada una de las respuestas posibles.

4. METODOLOGÍA, EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN

Para realizar una evaluación del sistema AWAM realizamos un estudio de los resultados obtenidos en la convocatoria de junio 2002 del examen tipo test de la asignatura PED/TAD. En él se relaciona la nota obtenida por el alumno con la utilización que ha hecho del sistema. Las calificaciones de los test suponen el 40% de la nota final del examen teórico de la asignatura (el restante 60% corresponde a ejercicios) por lo que las calificaciones obtenidas van de 0 a 4 puntos. Por otra parte, la utilización del sistema se ha dividido en 4 categorías: (1) *NO lo ha utilizado* (hace referencia a aquellos alumnos que nunca se han conectado por Internet para utilizar la aplicación web AWAM); (2) *Lo utiliza mucho* (alumnos que se han conectado 16 veces o más); (3) *La utilizan regular* (alumnos que se han conectado entre 5 y 15 veces); (4) *La utilizan poco* (alumnos que se han conectado entre 1 y 4 veces). En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en este estudio.

	Calificaciones del test			
	(0-1)	(1-2)	(2-3)	(3-4)
NO lo ha utilizado	19	31	47	6
Lo utiliza mucho (16...∞ veces)	1	12	21	6
La utilizan regular (5...15 veces)	7	25	34	7
La utilizan poco (1...4 veces)	18	19	38	9

Tabla 1. Calificaciones del test en función del empleo del sistema

A partir de los datos recopilados, se pueden extraer varias conclusiones. En primer lugar, un alto porcentaje de alumnos (66%) ha utilizado la herramienta, lo que demuestra que este tipo de utilidades que facilitan el aprendizaje de asignaturas son de interés para los alumnos. Por otro lado, las notas de los alumnos que han utilizado el AWAM son sustancialmente mejores que las de los alumnos que no lo han hecho. En la Tabla 2 se muestran las notas obtenidas, diferenciando entre los alumnos que lo han utilizado y los que no, y se especifican los porcentajes de cada uno de estos grupos. Como se puede ver, el porcentaje de aprobados es superior en el grupo de alumnos que han utilizado el sistema AWAM (58'4% con respecto al 53% de aprobados en el grupo de alumnos que no la han utilizado). Además, es destacable que el porcentaje de alumnos que han obtenido las notas superiores es casi el doble en el grupo de alumnos que han utilizado la herramienta.

	Calificaciones del test			
	(0-1)	(1-2)	(2-3)	(3-4)
NO la han utilizado	19 (18'4%)	31 (30'1%)	47 (45'6%)	6 (5'8%)
Sí la han utilizado	26 (13'2%)	56 (28'4%)	93 (47'2%)	22 (11'2%)

Tabla 2. Calificaciones del test en función del empleo del sistema

Por otro lado, es importante destacar la relación existente ente el número de conexiones realizadas por los alumnos con respecto a la nota final obtenida. En la Tabla 3 se muestran los resultados de los alumnos en función del número de conexiones realizadas al sistema. Como se puede comprobar, no hay diferencia sustancial en cuanto al número de aprobados entre los alumnos que se han conectado al sistema poco o regular, si bien es destacable que en general las notas han sido mejores. No obstante, se han detectado diferencias entre el grupo de alumnos que se ha conectado de forma frecuente y el resto de grupos: el porcentaje de aprobados de este grupo es de un 67,5% frente al 56% de alumnos que han utilizado de forma poco frecuente la herramienta. Además, el porcentaje de alumnos que han obtenido notas entre 3 y 4 es un 50% superior en el caso de los alumnos que han utilizado de forma muy frecuente la herramienta.

Por último, para comprobar realmente cómo ha influido AWAM en los resultados obtenidos se ha realizado una comparación de los exámenes de la convocatoria de junio de los

años 2002, cuando no existía AWAM (Tabla 4), y 2003, cuando sí se ha empleado AWAM (Tabla 5).

	Calificaciones del test			
	(0-1)	(1-2)	(2-3)	(3-4)
Lo utiliza mucho (16...∞ veces)	1 (2'5 %)	12 (30 %)	21 (52'5 %)	6 (15 %)
La utilizan regular (5...15 veces)	7 (9'6 %)	25 (34'2 %)	34 (46'6 %)	7 (9'6 %)
La utilizan poco (1...4 veces)	18 (21'4 %)	19 (22'6 %)	38 (45'2 %)	9 (10'7 %)

Tabla 3. Calificaciones del test para alumnos que han empleado el sistema

Alumnos presentados en junio 2002					
	Calificaciones del test				
	(0-1)	(1-2)	(2-3)	(3-4)	
	293	173	64	11	
Total alumnos	120	109	53	11	293
	41,0%	37,2%	18,1%	3,8%	100,0%

Tabla 4. Calificaciones en junio 2002

Alumnos presentados en junio 2003					
	Calificaciones del test				
	(0-1)	(1-2)	(2-3)	(3-4)	
	300	255	168	28	
Total alumnos	45	87	140	28	300
	15,0%	29,0%	46,7%	9,3%	100,0%

Tabla 5. Calificaciones en junio 2003

Como se puede observar, en el año 2002 sólo aprobaron el test el 21,9% de los alumnos presentados, al obtener una nota mayor o igual a 2 puntos. Sin embargo, en el año 2003 aprobaron el 56% de los alumnos. Hay que tener en cuenta que el total de alumnos presentados en ambas convocatorias es similar y el test en ambas convocatorias pretende evaluar los mismos conocimientos con, en principio, un nivel de dificultad similar.

Estos resultados demuestran que hay aproximadamente un 34% de diferencia de aprobados del año 2003 respecto al 2002. Podemos concluir que esta diferencia viene motivada por el uso y buen aprovechamiento que han realizado los alumnos del sistema AWAM y que ha repercutido directamente en la mejora de los resultados obtenidos.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo nos hemos centrado en el estudio de los beneficios que ha supuesto la incorporación en la docencia de dos asignaturas de una aplicación informática denominada AWAM, que permite a los alumnos resolver ejercicios a través de la Web de una forma amena e interactiva.

El estudio realizado ha sido eminentemente cuantitativo ya que, si bien, por un lado se han realizado encuestas de opinión a los alumnos y, por otro, las herramientas han sido probadas por miembros del grupo, hemos considerado de interés comprobar de forma numérica si la incorporación de esta herramienta ha sido beneficiosa para el alumno en el proceso discente. En ambos casos, las conclusiones han sido muy positivas.

Las primeras pruebas realizadas parecen indicar que la aplicación incentiva la realización de ejercicios y el aprendizaje de la asignatura. También consideramos que la aplicación puede suponer una ayuda inestimable en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Por un lado, permite que los alumnos puedan darse cuenta de los temas en los que mayores fallos cometen, para poder remediarlo antes de los exámenes. Por otro lado, los profesores pueden hacer mayor hincapié en los temas en los que los alumnos cometen más errores. En cualquier caso, pensamos que esta herramienta no sustituye a las clases presenciales teóricas y/o prácticas ni a los libros de texto, sino que es una herramienta de apoyo para el alumno que, adecuadamente utilizada, facilita el aprendizaje y la superación de la asignatura de una manera más amena.

El hecho que el uso de AWAM mejora los resultados de los alumnos ha quedado demostrado. Los resultados generales de los alumnos este año han sido mejores que los del año pasado, donde todavía no había sido utilizada esta herramienta de forma general. Además, y de forma destacable, se ha comprobado que las calificaciones de los alumnos que han utilizado esta herramienta durante el curso han sido sensiblemente mejores que las de los alumnos que no lo han hecho. Finalmente, el grado de uso de la herramienta también ha sido significativo.