

# SISTEMA DE CONTROL DE GRUPOS DE PRÁCTICAS. APLICACIÓN AL ÁMBITO DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

J. CASTRO, A. MILLÁN Y P. RUIZ DE CLAVIJO

*Departamento de Tecnología Electrónica. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla. 41012-Sevilla. España.*

*En este trabajo, se presenta un sistema automático, basado en web, orientado a facilitar la organización de prácticas de laboratorio en asignaturas con elevado número de alumnos. Se caracteriza por permitir tanto su utilización como su administración mediante browser, cumplir con los necesarios requisitos de seguridad, y soportar acceso a los datos de forma concurrente. Además, la implantación se ha realizado mediante software de libre distribución lo que demuestra, una vez más, la viabilidad e idoneidad de este tipo de plataformas.*

## 1. Introducción

En la última década, los sitios *web* han facilitado, en gran medida, tanto el suministro como la recogida de información en un entorno totalmente distribuido [1]. En este sentido, las nuevas tecnologías de la información han ido aportando una gran capacidad al proceso docente; y es obligación del profesorado contribuir a la investigación dirigida a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad [2] para lo que se deben aprovechar al máximo los medios que estas tecnologías ponen a nuestro alcance. Con esta perspectiva, se ha afrontado un problema habitual en las carreras técnicas: la organización de las prácticas de laboratorio. La enorme cantidad de alumnos convierte las tareas de organización en un proceso tremendamente costoso. Esto hace necesario desarrollar un nuevo sistema que: automatice al máximo el proceso y distribuya al máximo las diversas tareas.

La aplicación realizada ha sido orientada a las asignaturas *Fundamentos de computadores* y *Estructura de computadores*, pertenecientes al primer curso de la titulación de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla, y que el curso pasado contaron con un total de 396 y 395 matriculados respectivamente; siendo las asignaturas de mayor volumen de alumnos del Departamento de Tecnología Electrónica de esta universidad. Considerando que en el laboratorio del departamento caben un máximo de 20 alumnos, el profesor se enfrenta a la tarea de distribuir casi 400 alumnos en 20 grupos diferentes intentando adecuarse en lo posible a las limitaciones horarias de cada uno (por solapamiento con otras asignaturas, razones laborales, etc.). Si a esto añadimos que cada grupo debe realizar entre cuatro y seis prácticas, el proceso se hace excesivamente complejo y, sobre todo, muy costoso en tiempo.

Se trata por tanto de descargar sobre los alumnos las tareas de inscribirse, borrarse y cambiarse, permitiendo que el coordinador se ocupe únicamente de decidir el número de prácticas a realizar, el tamaño de cada grupo, los diferentes horarios disponibles, etc. Este enfoque se ha plasmado en un *sistema de control de grupos de prácticas (SCGP) on-line* que, a través de Internet, ofrece las posibilidades de administración y gestión descritas. Por supuesto, además de esto, ha sido necesario contemplar ciertos requisitos de seguridad con objeto de evitar el posible uso indebido del sistema tanto por parte de personas ajenas al centro como por los propios alumnos. En este sentido, se han primado la confidencialidad (es decir, proteger la información para que nadie pueda leerla o copiarla sin autorización), y la integridad de los datos (es decir, evitar que se borren o alteren sin permiso [3]).

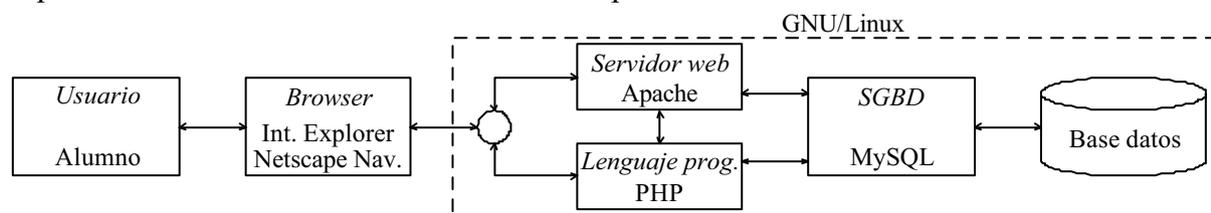
## **2. Descripción del sistema y metodología de diseño**

El diseño del SCGP parte necesariamente de una especificación precisa del problema. En este sentido, debemos distinguir en primer lugar entre dos enfoques: de una parte el alumno (que ha de inscribirse en un grupo) y de otra el profesor (que debe coordinar las prácticas). Así, cabe indicar que los alumnos se organizan en grupos de tamaño limitado (un alumno sólo puede pertenecer a un único grupo). Cada grupo tiene que realizar un determinado número de prácticas de laboratorio. Para ello, se les asignan una serie de bloques horarios. De esta forma, un bloque horario comprende: fecha, hora de comienzo, hora de finalización, número de grupo y número de práctica. En la actualidad, cada profesor encargado de coordinar una asignatura (en adelante coordinador) publica un listado en el que se presentan los grupos disponibles junto a sus respectivos bloques horarios; con objeto de que cada alumno apunte su nombre en el hueco que más le convenga. Debido al elevado número de alumnos (y por tanto de grupos), este procedimiento manual conlleva innumerables problemas ya que se forman enormes colas, algunos se apuntan en más de un hueco, o se tachan unos a otros, incluso llegan a sustraer el listado cuando ninguna opción les conviene.

El sistema ha sido desarrollado en tres niveles: nivel de usuario (alumno), nivel de coordinador (profesor) y nivel de administrador. Además, se ha estructurado de forma que la capacidad operativa de cada nivel está englobada en la del siguiente. Así, los alumnos (una vez se han identificado mediante su DNI) pueden: consultar los horarios de los diferentes grupos de prácticas, consultar el número de plazas disponibles en cada grupo, inscribirse en un grupo, cambiarse de un grupo a otro (siempre que contenga al menos un hueco) e intercambiarse con otro alumno. Los profesores, por tanto, además de poder realizar todas esas tareas con sus alumnos, deben encargarse de la coordinación de sus asignaturas por lo que se les permite: incorporar al sistema un listado de alumnos matriculados, especificar el número y tamaño de los grupos disponibles y designar el número de prácticas y los bloques horarios asignados. Por último, el administrador se encarga de controlar, sin restricciones, todas las características del mismo así como los aspectos críticos. Además de todo lo expuesto, el administrador gestiona qué profesores, departamentos y asignaturas se encuentran inscritos en la base de datos.

Para cerrar este epígrafe, es conveniente presentar un caso de uso típico. En primer lugar, un profesor encargado de coordinar una determinada asignatura suministraría al SCGP los datos indicados (número de grupos, tamaño, etc.). En segundo lugar, debería indicar el plazo disponible para inscribirse. Así, el sistema habilitará y deshabilitará de forma automática el

proceso de inscripción en las fechas indicadas. Una vez cerrado este periodo, sólo el coordinador podrá realizar modificaciones en los diferentes grupos de alumnos. En este sentido, el sistema pone a disposición del profesor una serie de utilidades orientadas a la solución de posibles incidencias. Por último, es posible imprimir un listado de los grupos con objeto de facilitar las tareas de administración. Además, es necesario considerar que durante el periodo de inscripción, los alumnos accederán de forma concurrente a los datos. Este es un aspecto fundamental a tener en cuenta en la implementación.



**Figura 1:** Diagrama de flujo de información del SCGP

### 3. Implementación

Tras la descripción previa, el último aspecto a tratar es cómo se ha llevado a cabo la implementación. La exigencia de un entorno robusto y seguro nos conduce al uso de un sistema tipo UNIX. Por otro lado, el empleo de herramientas y entornos de libre distribución en este tipo de sistemas es una alternativa totalmente viable y, de hecho, mayoritaria en Internet [4,5]. La implementación se ha realizado sobre una máquina con sistema operativo GNU/Linux sobre el que se ejecuta el servidor *web*. Además, es necesario el uso de dos herramientas: un SGBD (sistema de gestión de bases de datos) y un lenguaje de programación que permita comunicarse tanto con el SGBD como con el servidor *web*. En este sentido, una configuración típica en entornos de libre distribución sería la formada por el conjunto: *Apache* como servidor *web* (se estima que, en la actualidad, el 60% de los servidores *web* son *Apache* [4]), *MySQL* (*my standard query language*) como SGBD y *PHP* (acrónimo recursivo de *PHP: hypertext preprocessor*) como lenguaje de programación (figura 1). La estructura modular de *Apache* permite incluir la interfaz necesaria para interactuar tanto con *MySQL* como con *PHP*. El modo de funcionamiento del SCGP es vía *browser* y opera en tres modos diferentes: usuario, coordinador y administrador. Los modos coordinador y administrador poseen dos características fundamentales con objeto de conseguir un alto nivel de seguridad: conexión segura *SSL* (*secure sockets layer*, protocolo estándar para protección criptográfica de tráfico *web* [6]) y restricción de acceso desde ordenadores concretos. Sin embargo, el modo usuario permite acceder desde cualquier punto de la red Internet. En este caso, la identificación se realiza mediante el DNI del alumno y su primer apellido. Por último, cabe indicar que el sistema en conjunto puede ejecutarse sobre cualquier máquina con este sistema operativo GNU/Linux y que cuente con conexión a Internet.

### 4. Conclusiones

El SCGP que se presenta en este trabajo supone una herramienta fundamental en la organización de las prácticas de cualquier asignatura que cuente con un considerable número

de alumnos matriculados. Se trata, por tanto, de un sistema que facilita enormemente las tareas propias tanto del alumno (consultar horarios, inscribirse, cambiarse, etc.) como del profesor (especificar grupo, designar bloques horarios, etc.). El SCGP posee una serie de características importantes: permite ser utilizado y administrado a través de *browser* lo que simplifica dichas tareas, cumple con los necesarios requisitos de seguridad y soporta accesos de forma concurrente. Además, la implantación se ha llevado a cabo mediante software de libre distribución lo que demuestra, una vez más, la viabilidad e idoneidad de este tipo de plataformas. Por último, cabe indicar que el SCGP se está sometiendo actualmente a prueba. Está siendo empleado para coordinar las prácticas de laboratorio de las asignaturas *Fundamentos de computadores* y *Estructura de computadores* (pertenecientes al primer curso de la titulación de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla). Así, se prevé una notable aceleración del proceso de organización y una descarga de trabajo por parte del profesorado que permita concentrar esfuerzos en el propio desarrollo de las prácticas.

## Referencias

- [1] I. Newman. Simplifying database design and integrating it into dynamic web site construction. *Proc. 2nd. International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 64-70). Stafford (Reino Unido), 4-7 julio (2000)
- [2] J. M., Duart y A. Sangrà, A. Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior. En J. M. Duart y A. Sangrà (Eds.), *Aprender en la virtualidad* (pp. 7-33). Barcelona (España): Ediuoc (2000)
- [3] S. Garfinkel y G. Spafford, G. *Seguridad práctica en UNIX e Internet* (2ª ed.). Méjico, D. F. (Méjico): McGraw-Hill (1999)
- [4] J. M. Olmo y M. Castro. Desarrollo de proyectos Internet con software libre. *Proc. Mundo Internet 2001: VI Congreso nacional de usuarios de Internet* (pp. 121-127). Madrid (España), 7-10 febrero (2001)
- [5] M. Figols. El futuro del software libre en los servidores Internet: Linux y FreeBSD. *Proc. Mundo Internet 2001: VI Congreso nacional de usuarios de Internet* (pp. 115-119). Madrid (España), 7-10 febrero (2001)
- [6] D. Wagner y B. Schneier. Analysis of the SSL 3.0 protocol. *Proc. 2nd USENIX Workshop on E-Commerce* (pp. 29-40). Oakland, California (EEUU), 18-21 noviembre (1996)