

# Las TIC como apoyo al aprendizaje en las asignaturas de informática del Centro Universitario de la Defensa

M. Lozano Albalate, L. Dranca, S. Bernardi, R. Martínez-Cantín  
Centro Universitario de la Defensa  
maytelo@unizar.es

## Objetivos y contexto académico.

Se presentan algunas TIC utilizadas en las asignaturas de informática impartidas en el Centro Universitario de la Defensa, dentro del Grado en Ingeniería de Organización Industrial, Perfil Defensa (Fundamentos de Informática, en primer curso y Sistemas de Información para la Dirección en tercer curso). Al mismo tiempo se incluyen también algunas metodologías activas utilizadas para el aprendizaje de ambas asignaturas.

Los principales objetivos propuestos son los siguientes:

- 1) proporcionar herramientas para facilitar la mejora continua de las asignaturas de informática del Centro Universitario de la Defensa,
- 2) incentivar el desarrollo de competencias, tanto específicas como transversales en el alumnado,
- 3) y motivar al alumnado de cara al aprendizaje,
- 4) incidiendo al mismo tiempo en la asimilación de los contenidos de las materias.

Gran parte de las TIC incluidas han sido explotadas dentro de diferentes proyectos de innovación docente. En uno de ellos se ha perseguido como objetivo en sí mismo el uso de las TIC:

- Fundamentos de Informática: clases presenciales en el aula digital, PESUZ\_11\_6\_051

En los demás, sin ser la utilización de las TIC un objetivo en sí mismo, los objetivos de mejora de las asignaturas, incentivación al desarrollo de competencias, motivación del alumnado, utilización de metodologías activas para un aprendizaje mejor y más efectivo, etc., se han conseguido inevitablemente de la mano de las propias TIC:

- Desarrollo de un sistema de información para el CUD (SICUD): un caso de estudio real para reforzar el aprendizaje de técnicas de modelado en grupos auto-organizados, PIIDUZ\_12\_1\_342
- Implantación de un sistema de aprendizaje multilenguaje para la enseñanza de introducción a la programación, PIIDUZ\_11\_2\_124
- Definición e implantación de actividades de aprendizaje activo para Fundamentos de Informática en el Grado en Ingeniería de Organización Industrial, Perfil Defensa, PIIDUZ\_10\_2\_212.

## Metodologías docentes utilizadas.

Tanto en Fundamentos de Informática como en Sistemas de Información para la Dirección se ha utilizado principalmente **aprendizaje activo**. Por ejemplo, se ha utilizado **aprendizaje activo supervisado** con la realización de múltiples sesiones presenciales de problemas, así como de desarrollo de prácticas individuales (en Fundamentos de Informática) y sesiones de brainstorming (en Sistemas de Información para la Dirección). Mediante estas diferentes sesiones el alumnado se acercó a los conceptos teóricos y profundizó en su aplicación

práctica, tomando contacto con la problemática y el entorno de trabajo. Esto ha dado un total de un 57% del tiempo de trabajo del alumnado en Sistemas de Información para la Dirección y de más del 70% de las clases presenciales en Fundamentos de Informática.

Por lo que a **aprendizaje autónomo** se refiere, en Sistemas de Información para la Dirección el alumnado realizó un proyecto basado en un **caso real**: Sistema de Información para el Centro Universitario de la Defensa (SICUD). Este proyecto se realizó en **grupos auto-organizados** de 4-5 alumnos/as, con subtemas diferentes para cada grupo. El propio alumnado obtenía el enunciado a resolver mediante dos entrevistas con los futuros usuarios de la aplicación a desarrollar. A cada grupo se le asignó una parte concreta del sistema de información (dos subsistemas) para su estudio, de tal forma que cada uno de los grupos de trabajo ha tenido un encargo diferente y dos distintos futuros usuarios a entrevistar. Se realizaron dos entregas a lo largo del semestre y, una vez entregado el proyecto completo, al final del semestre se dedicaron tres sesiones de clase (6h.) a la presentación y defensa del proyecto realizado por parte de cada grupo. En particular, cada uno de los miembros de los grupos de trabajo participó activamente en la defensa de su proyecto: este método de evaluación ha permitido comprobar el nivel de aprendizaje individual alcanzado.

En Fundamentos de Informática, por otro lado, se plantearon dos proyectos (en parejas) que incluían el diseño de tipos de datos a utilizar, desarrollo de algoritmos e implementación de la solución. Ambos proyectos se hicieron más atractivos al alumnado relacionándolos con el perfil defensa del grado. Se ha desarrollado también una actividad utilizando la metodología **Puzle**, para transformar una clase puramente teórica (una parte del temario referente a la arquitectura de computadores) en una actividad de aprendizaje activo.

### **TIC en que se ha apoyado.**

1. Las herramientas software específicas de cada asignatura: entre otras, en Fundamentos de Informática se ha utilizado **Eclipse** como entorno integrado de desarrollo y en Sistemas de Información para la Dirección se han utilizado herramientas **CASE** y **DBMS**.
2. La plataforma de aprendizaje virtual (VLE) **Moodle** se ha utilizado de forma intensiva:
  - a. como repositorio del material didáctico a disposición del alumnado,
  - b. para actividades de evaluación y auto-evaluación (test on-line),
  - c. para la entrega por parte del alumnado de los diferentes trabajos requeridos en cada asignatura,
  - d. para comunicaciones, bien a todo el alumnado, bien a un subgrupo (foros e e-mail)
  - e. y como feedback del alumnado (encuestas on-line), complementario a las evaluaciones de docencia.
3. La **pizarra digital** ha sido utilizada en todo tipo de clases presenciales.
4. Las aplicaciones **Sanako Study 500 Student** y **Sanako Study 500 Tutor**, la primera instalada en cada ordenador de uso del alumnado y la segunda en el ordenador del profesor, unidas permiten la monitorización

del alumnado, entre otros. Se ha utilizado especialmente la capacidad que permite mostrar la pantalla de trabajo del alumno sobre la propia pantalla de proyección (pizarra digital en nuestro caso), y manejar su ordenador desde allí, de forma remota, para resolver problemas que otros alumnos también pudieran tener.

5. El repositorio **Bitbucket** en la nube, como soporte a la generación y el mantenimiento (como mejora continuada en el tiempo) del material docente de forma colaborativa desde cualquier lugar y desde diferentes plataformas software, y como gestor del control de versiones del citado material. Ha sido de gran ayuda para el profesorado de ambas asignaturas, llevando además a la unificación de formatos (*LaTeX* y *PDF*).

### **Carácter innovador a destacar.**

La principal innovación de esta experiencia radica en la unión de todas estas tecnologías y metodologías en la misma asignatura. En este caso aplicado sobre las dos asignaturas de informática del Centro universitario de la Defensa: Fundamentos de Informática y Sistemas de Información para la Dirección. Esquemáticamente, estas tecnologías y metodologías que se han aplicado son:

- *Eclipse* (FI)/CASE y DBMS (SID)
- *Moodle*
- Pizarra digital
- *Sanako Study 500 Student* y *Sanako Study 500 Tutor*
- *Bitbucket*
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Casos de estudio
- Puzle (FI)

### **Mejoras obtenidas en el aprendizaje del alumnado.**

Disponer de todas estas facilidades para el aprendizaje implica una mejora directa en el mismo. Por ejemplo, al utilizar *Moodle* como repositorio del material docente y como medio para realizar los test y entregar los proyectos y prácticas, el alumnado dispone en todo momento de acceso a todo el material de las asignaturas de informática (el generado por el profesorado, el subido por el propio alumno/a al realizar una entrega, etc.). Esto facilita el estudio y la resolución de dudas en cualquier momento. Ésta es sólo una de las muchas ventajas de la utilización de *Moodle*. Hay que resaltar que nuestro alumnado dispone en todo momento de acceso a Internet y de un ordenador portátil facilitado por Defensa desde el momento en que comienzan sus estudios.

El feedback obtenido como respuesta a las encuestas on-line (vía *Moodle*) realizadas tras algunas actividades del alumnado sobre las TIC y actividades que les han resultado más útiles, ha permitido la actuación sobre el propio curso mientras está activo.

El uso de pizarras digitales, por su parte, facilita la interacción entre el profesor y el alumnado, pudiendo el profesor realizar cualquier acción sobre el programa o documento con el que se trabaja, sin que el alumnado se pierda en los

diferentes puntos de atención: a) la expresión del profesor, b) lo que el profesor está haciendo y c) la consecuencia que esto tiene en el programa o documento.

Esta interacción, tal y como indica la propia palabra, tiene lugar en ambas direcciones (profesor -> alumno y alumno -> profesor) pues, entre otros, la pantalla de trabajo del alumno también puede ser proyectada sobre la pizarra digital, y manejado su ordenador desde allí, gracias a las aplicaciones *Sanako Study 500 Student* y *Sanako Study 500 Tutor*. Esta capacidad resulta especialmente útil para ver proyectado (sobre la pizarra digital) el entorno de trabajo del alumno al que le haya surgido un problema, de modo que al resolverse a la vista de todos, llegue la explicación de una sola vez para quienes también pudieran encontrarse en la misma situación.

La utilización del repositorio *Bitbucket* ha sido de gran ayuda para el profesorado, facilitando la generación y modificación de documentos desde diferentes plataformas. Esto, junto con su función de control de versiones, redundan en un menor tiempo para la obtención de la documentación definitiva. Por otra parte, merece la pena destacar que al ser una herramienta colaborativa (para el profesorado) facilita el trabajo cooperativo, lo que incide en una mayor calidad del material generado, al mismo tiempo que facilita la llegada a consenso sobre los contenidos, asegurando la uniformidad de los mismos para todo el alumnado, independientemente de quien imparta cada uno de los grupos de docencia (de 6 a 12 grupos cada curso). Lo mismo sucede con cualquier adaptación o mejora que cualquier profesor pueda realizar sobre el material. Por todo ello, la utilización de *Bitbucket* aporta, sobre todo, una mayor calidad en la documentación docente, y una mayor efectividad y eficiencia en la puesta a disposición del alumnado de estos materiales.

Por lo que se refiere a las metodologías activas, el alumnado ha mostrado una actitud en general positiva hacia el enfoque activo de ambas asignaturas. Se ha confirmado que con esta aproximación a la materia se obtiene una mejor asimilación de conceptos, de una forma más natural y cómoda en estas asignaturas de informática. Destacar también que la mejor respuesta, en el caso concreto de nuestro alumnado, ha sido hacia actividades colaborativas.

### **Sostenibilidad y transferibilidad de la actuación**

En cuanto a sostenibilidad, a excepción de la pizarra digital (de la que ya se dispone de varios ejemplares en el centro) y del software *Sanako Study 500 Student* y *Sanako Study 500 Tutor* (para la función aquí comentada, sustituible por otras aplicaciones de software libre como VNC o cualquiera de sus derivados), todas las TIC utilizadas se basan en herramientas informáticas gratuitas, bien de software libre o bien de uso libre.

Este hecho, junto a la actitud positiva que ha mostrado el alumnado frente a las nuevas TIC y metodologías aplicadas, y la percepción que ha tenido el profesorado de como se han alcanzado los objetivos de ambas asignaturas, se pretende continuar con la experiencia en los siguientes cursos, por supuesto con la adaptación pertinente en cada momento a los cambios que puedan tener lugar.

En cuanto a transferibilidad, prácticamente todas las TIC empleadas (a excepción de las específicas, que en un principio sólo se aconsejarían para asignaturas informáticas), del mismo modo que las metodologías utilizadas, se pueden extender a cualquier asignatura. Sirva como muestra que la mayor parte de las TIC y metodologías utilizadas en un principio en Fundamentos de Informática se han extendido a Sistemas de Información para la Dirección, donde se ha comprobado su buena adaptación a esta nueva materia del grado.

### **Conclusiones obtenidas en todo el proceso**

El uso de cualquier nueva tecnología parece ser asumida rápidamente por el alumnado, tan acostumbrado a manejar *smartphones* y *tablets*. Junto al aprendizaje activo parece ser una forma natural y además eficiente de aprender asignaturas de informática. Dados los buenos resultados obtenidos, ha quedado demostrada la viabilidad de este compendio de diferentes TIC y metodologías para el aprendizaje en las circunstancias concretas del alumnado de nuestro centro. Tras haber cumplido los objetivos originales de motivación, implicación y asimilación de contenidos por parte del alumnado y mejora de la asignatura, se pretende mantener y ampliar la experiencia en cursos posteriores.

Para finalizar, nos gustaría hacer patente que la experiencia adquirida en la asignatura de Fundamentos de Informática durante dos cursos con el uso de las TIC como apoyo a las metodologías activas se ha extendido con éxito a la nueva asignatura de informática en el Grado en Ingeniería de Organización Industrial, implantada este último curso: Sistemas de Información para la Dirección.