

# ENSEÑANZA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE: RELACIÓN CON LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Angélica de Antonio Jiménez  
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software  
Facultad de Informática  
Universidad Politécnica de Madrid  
e-mail: angelica@fi.upm.es

## RESUMEN

*En esta ponencia se presenta la metodología que se propone para la enseñanza de la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. El aspecto más innovador de esta metodología lo constituye la forma de organizar las prácticas en coordinación con las de la asignatura de Ingeniería del Software.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La asignatura que nos ocupa es *Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos*. Se trata de una asignatura obligatoria correspondiente al 6º curso de la Licenciatura en Informática del vigente Plan de Estudios de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, que consta de 9 créditos totales (6 teóricos y 3 prácticos). Se enmarca en la Unidad Docente de Ingeniería del Software y, en pocas palabras, abarca los aspectos de gestión y control de los proyectos de desarrollo de software.

El tipo de gestión que se aborda en esta asignatura es la gestión de primera línea, es decir, la gestión de proyectos. La gestión de productos y otros niveles superiores de gestión deben ser objeto, más bien, de los *curricula* de las escuelas de negocios y administración de empresas. Algunas de las técnicas y conceptos que se discuten en esta asignatura forman también parte de los cursos de gestión de proyectos de las escuelas de negocios, pero el objetivo de este curso es considerar dichos conceptos, técnicas y herramientas en el contexto específico del desarrollo de software, que presenta unas características muy especiales que lo hacen único desde el punto de vista de la gestión de proyectos.

Durante los últimos años, se puede observar una preocupación creciente a nivel mundial en cuanto a los contenidos más adecuados para un curso de Ingeniería del Software, así como en cuanto a las técnicas y métodos de enseñanza más adecuados para conseguir capacitar a los alumnos para aplicar lo aprendido en su ejercicio profesional. Prueba de ello son las conferencias dedicadas específicamente al tema de la educación en Ingeniería del Software, como son el IWSEE (*International Workshop on Software Engineering Education*) y sobre todo la CSEE&T (*Conference of Software Engineering*

*Education and Training*) de la cual se celebra este año su décima edición. También existen revistas con la enseñanza de la Informática y la Ingeniería del Software como tema central, como es el *SIGCSE Bulletin*, editada por el *ACM Special Interest Group on Computer Science Education*, y últimamente están surgiendo varias publicaciones y foros de discusión electrónicos, como FASE (*Forum for Advancing Software Engineering Education*).

A lo largo de esta ponencia se recoge esta preocupación mundial y se ofrece una propuesta en la que se trata de proporcionar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué métodos y técnicas de enseñanza son los más adecuados para inculcar los contenidos de esta materia?
- ¿Cuál es el papel de los trabajos prácticos dentro de un curso de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos?
- ¿Qué actividades complementarias son deseables para completar la formación del alumno en la materia?

Como es obvio, aún no se ha inventado la receta mágica que responda a estas cuestiones. La institución o entorno en el que se imparte el curso obliga a crear un programa a medida. No es lo mismo enseñar Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos para informáticos que para licenciados en ciencias empresariales o economistas; o en un curso trimestral, semestral o de nueve meses; o en una institución con muchos o pocos recursos hardware y software que condicionen el número de trabajos prácticos. Todo ello lleva a afirmar que el *contenido* de un curso de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos viene influenciado por el *entorno* institucional en el que se imparte, y que el éxito del curso dependerá de las técnicas y métodos utilizados en su *docencia*.

## 2. LA METODOLOGÍA PROPUESTA

### 2.1. ACTIVIDADES DOCENTES Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS A UTILIZAR

Desde un punto de vista general, la estrategia óptima para el desarrollo de las enseñanzas en la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos consistiría en una acertada combinación entre técnicas didácticas tradicionales (clase magistral, clase práctica), técnicas didácticas más contemporáneas (clases de discusión dirigida, trabajos monográficos, clases programadas), el uso de modernos medios auxiliares (medios audiovisuales, prácticas con computadoras) y otras actividades complementarias apoyadas en las posibilidades que ofrece el proceso general de enseñanza en el centro en que se imparte: conferencias, cursillos y seminarios, y trabajos de fin de carrera.

El desarrollo del curso se basará, fundamentalmente, en una combinación de actividades en el aula y trabajo práctico independiente. Las actividades en el aula incluirán lecciones magistrales y clases prácticas, que abarcarán el planteamiento de ejemplos por parte del profesor y la realización de ejercicios y problemas por parte del alumno. El trabajo independiente requerirá la utilización de ordenadores personales, por lo que se podrá realizar en los laboratorios del Centro de Cálculo de la

Facultad o bien en casa, según la disponibilidad de estos equipos por parte del alumno y su propia elección. Un tercer componente, muy importante, de la metodología, son las tutorías.

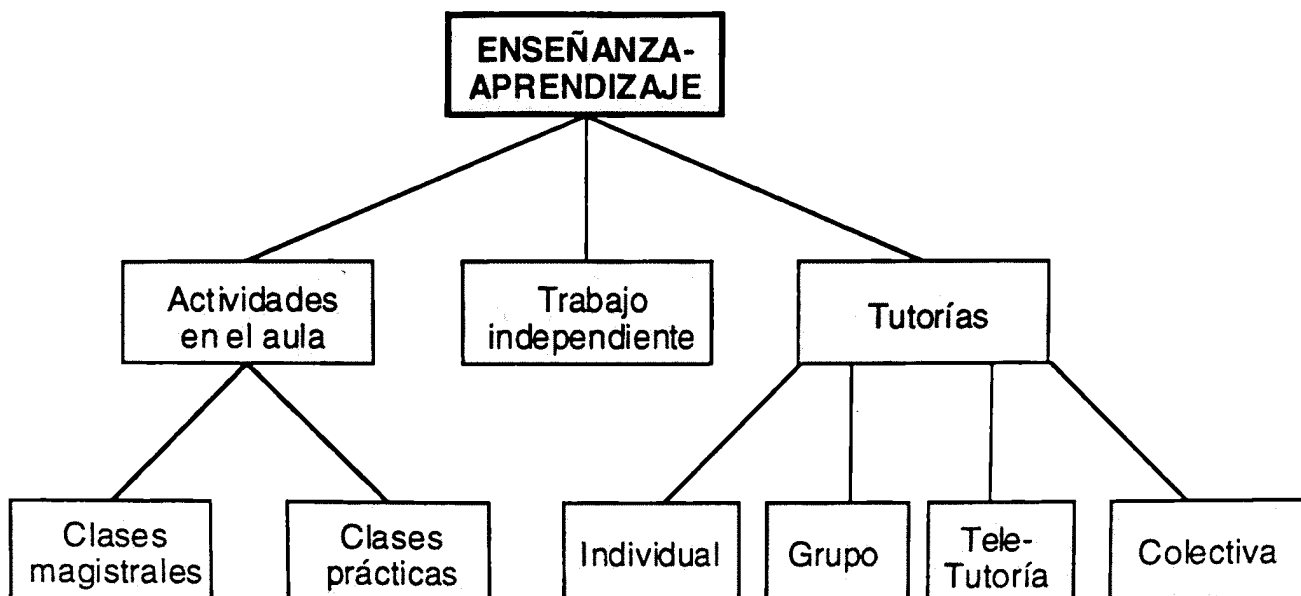


Figura 1: Componentes de la Metodología

### Las Clases Magistrales

La clase magistral se va a organizar en sesiones de una hora, y el desarrollo de las mismas se ajustará al esquema que se concreta en la figura 2.

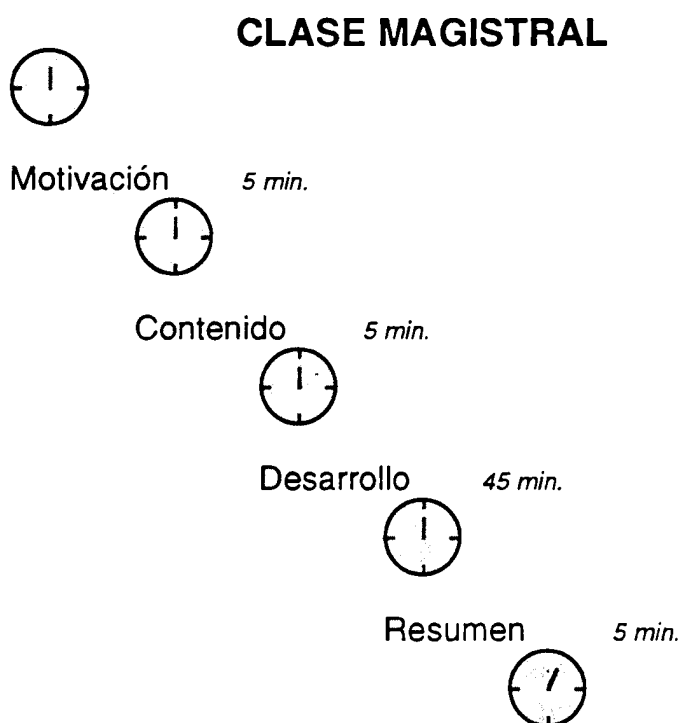


Figura 2: Desarrollo de las Clases Magistrales

La principal técnica didáctica a utilizar será la técnica expositiva, pudiéndose también utilizar otras técnicas como la de la pregunta, la lectura comentada, el torbellino de ideas (*brainstorming*) o el estudio de casos. Deberán utilizarse en todo momento los medios didácticos más adecuados,

destacando, por su papel fundamental, la pizarra, y recurriendo al retroproyector en aquellos casos en que sea necesario o beneficioso.

### *Las Clases Prácticas*

Dadas las características de la materia y los objetivos que se pretenden alcanzar en esta asignatura, resulta evidente que la lección magistral, por sí sola, es insuficiente. La consecución de objetivos de los niveles de aplicación, análisis, síntesis y evaluación requiere, en la mayor parte de los casos, una formación previa en la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos.

Se ha decidido dividir el tiempo de prácticas en sesiones de una hora, en las cuales se resolverán ejercicios y problemas. El desarrollo de las clases prácticas se ajustará, igualmente, al esquema propuesto en el capítulo anterior. La duración de cada etapa dependerá del número y extensión de las unidades prácticas cubiertas en una sesión.

### *Las Tutorías*

En la metodología que se propone, la tutoría juega un papel fundamental. Para maximizar el efecto del resto de las actividades de enseñanza propuestas, se considera que son necesarios cuatro tipos diferenciados de tutorías:

Tutorías de grupo: Son reuniones en las que los profesores podrán efectuar un seguimiento de los diferentes grupos de trabajo que se hayan formado para cursar la asignatura. Teniendo en cuenta que en los últimos años el número de alumnos matriculados en esta asignatura ha superado los 350, y que el tamaño recomendado para los grupos de trabajo es de 4 ó 5 personas, podemos calcular entre 70 y 100 grupos. Cada grupo será asignado a un profesor, que actuará como su tutor y supervisor durante todo el curso, y que deberá mantener con ellos reuniones periódicas de tutoría en grupo.

Una posibilidad es la de que todos los profesores de la asignatura actúen como tutores de grupo, de tal forma que a cada profesor se le asignen unos cuantos grupos. En este caso, cada profesor reservará dos tercios de sus horas de tutoría disponibles para estas reuniones.

Existe otra posibilidad, que es la de que, cada año, un profesor diferente de la asignatura se dedique exclusivamente a la supervisión del trabajo en grupo y de las prácticas, dejando la responsabilidad de las clases teóricas y de la evaluación mediante exámenes a los demás profesores. Esta opción tiene varias ventajas:

- El profesor que se encarga de las prácticas tiene una carga de trabajo más o menos uniforme, sin que se vea sobrecargado en ciertas épocas al tener que compatibilizarlo con la impartición de clases teóricas
- Este profesor tiene la visión de conjunto que le da el supervisar todos los grupos, lo que le permite identificar tendencias generalizadas, positivas o negativas, y tratar de solucionar los problemas que provocan las tendencias negativas.
- Se garantiza una uniformidad en el tratamiento de todos los grupos. Todos reciben las mismas pautas y se les aplican los mismos criterios.

El único problema de carácter práctico que podría impedir la elección de esta alternativa sería la desigualdad en el tipo de dedicación de los distintos profesores de la asignatura. Lógicamente, un profesor a tiempo parcial no puede asumir la misma carga de trabajo que un profesor a tiempo completo.

Tutorías individuales: Son las tutorías convencionales, para las cuales cada profesor reservará el tercio restante de sus horas disponibles, si la opción seleccionada en el caso anterior es la de repartir los grupos de trabajo.

Tutorías colectivas: Además de las tutorías individualizadas y las de grupo, se han reservado 3 horas a lo largo del curso, una al finalizar cada bloque de 9 semanas, para realizar reuniones de orientación y tutoría colectiva. El objetivo de estas reuniones es el de hacer balance del progreso de los grupos de trabajo que se establecieron en el inicio del curso. Además, cada grupo podrá exponer a los demás sus experiencias, los problemas que han surgido y las soluciones que han encontrado, así como la efectividad de las mismas. En estas reuniones, el alumno podrá también plantear dudas que considere de interés para el resto de los alumnos.

Tele-tutorías y foros de discusión: Se pretende potenciar al máximo este tipo de consultas a través de la red. Para ello se proporcionará una dirección de correo electrónico a la que los alumnos podrán dirigir sus preguntas, así como un grupo de *news* en el que todos los alumnos podrán hacer preguntas públicas al profesor y discutir entre sí aspectos de la asignatura.

### ***El trabajo práctico independiente***

El trabajo práctico independiente, por su parte, constituye el componente fundamental de la formación práctica de los alumnos. En este trabajo los alumnos deberán enfrentarse a un proyecto real, aunque de dimensiones reducidas, dadas las limitaciones de tiempo con las que se cuenta.

En esta metodología se propone utilizar el método de proyectos como base para el trabajo práctico independiente. No obstante, se va a tratar de un proyecto un tanto particular. Más que de un proyecto deberíamos hablar de un “metaproyecto”, puesto que es un proyecto cuyo objetivo es el de planificar, gestionar y controlar otro proyecto, en este caso un proyecto de desarrollo de software. Ahora bien, debe quedar bien claro que las tareas que los alumnos deben ejecutar no son las tareas técnicas del desarrollo, sino las actividades de gestión que lo rodean y, fundamentalmente, las actividades de planificación que tienen lugar en su comienzo.

Es éste el componente más original, y al mismo tiempo el más problemático, de la metodología propuesta, por lo que a continuación se va a profundizar más en el tema, en busca de un planteamiento rico y plenamente satisfactorio. Para ello, se han tomado como referencia algunos trabajos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de habilidades transferibles [1], así como otros que han estudiado el trabajo en grupo y su utilización en el método de proyectos. Veamos a continuación qué son las habilidades transferibles.

## **2.2. HABILIDADES TRANSFERIBLES**

Las habilidades transferibles son capacidades genéricas que permiten a la persona alcanzar el éxito más fácilmente en una amplia gama de tareas diferentes. Su importancia, en relación con las habilidades de tipo técnico, queda patente en un informe elaborado por la Unidad de Habilidades Personales (*Personal Skills Unit*) de la Universidad de Sheffield [2], en el que reflejan los resultados de un análisis

de ofertas de trabajo para postgraduados. En él se encontró que la comunicación verbal, el trabajo en equipo, el entusiasmo, la motivación y el liderazgo eran factores clave comúnmente solicitados.

Las habilidades transferibles se pueden agrupar en cuatro categorías [3]:

1. Comunicación
2. Trabajo con otros
3. Resolución creativa de problemas
4. Gestión y Organización

En [4] se identifican las once habilidades transferibles que se enumeran a continuación. Esta lista no es más que una versión del nivel más alto de una jerarquía que comprende un gran número de habilidades transferibles:

- Iniciativa
- Independencia
- Trabajo en equipo
- Liderazgo/capacidad de dirección
- Gestión del tiempo
- Planificación y organización
- Comunicación escrita
- Presentación oral
- Búsqueda de información
- Análisis de datos
- Toma de decisiones

Resulta, si se piensa detenidamente, que la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos debería contar entre sus objetivos con la adquisición, por parte de los alumnos, de buena parte de las habilidades transferibles enumeradas, por lo que los trabajos que estudian la mejor forma de adquirir estas habilidades son especialmente relevantes.

Claramente, algunas de estas habilidades sólo se pueden adquirir a través de las actividades en grupo, como el liderazgo o la capacidad de trabajo en equipo. Otras se pueden adquirir también a través del trabajo individual aunque, por lo general, se potencian con el trabajo en grupo. Así, por ejemplo, la claridad de la documentación generada durante un proyecto de desarrollo de software suele mejorar cuando el trabajo de otras personas depende de ella.

### 2.3. PROPUESTA DE TRABAJO EN GRUPO

El objetivo del trabajo en grupo en un entorno de enseñanza-aprendizaje debe ser establecer una situación suficientemente realista de trabajo en un proyecto, a través de la cual los estudiantes puedan adquirir experiencia en la realización de las tareas propias del área de que se trate, y al mismo tiempo adquieran la mayor cantidad posible de habilidades transferibles.

Hay una serie de factores que pueden influir en el éxito de un proyecto, como el tamaño del grupo, su liderazgo, su cohesión, la motivación de los individuos que lo componen, el entorno de trabajo o la naturaleza de la tarea a realizar [5]. Aunque no todos estos factores pueden ser controlados por un tutor, se deben estudiar cuidadosamente para crear un entorno de trabajo que facilite lo más posible la consecución de los objetivos del proyecto.

## *Elección de grupos*

Los grupos pequeños, de hasta cuatro miembros, suelen ser más efectivos, ya que se reduce la cantidad de comunicación necesaria para el funcionamiento del grupo, frente a la comunicación necesaria para la ejecución de la tarea. Los grupos más grandes requieren, además, un liderazgo más fuerte, lo cual no parece ser muy apropiado en un contexto puramente académico.

Suele ser beneficioso dejar que sean los propios alumnos los que elijan la composición del grupo. No obstante el tutor deberá encargarse de formar grupos con aquellos alumnos que por una razón u otra no hayan ya entrado a formar parte de uno. Estos grupos suelen ser más problemáticos y se les debe prestar una atención especial.

La formación de grupos de trabajo, en la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos, se realizará ya desde el primer día de clase, en el que se explicará a los alumnos la forma en que se va a desarrollar el curso, la justificación de esta metodología docente, los objetivos que con ella se pretenden alcanzar, las condiciones de trabajo, etc. Es importante formar los grupos lo antes posible, puesto que durante la etapa de formación el rendimiento del equipo es todavía bajo [5] y se trata de un período poco productivo.

Se formarán grupos de 4 ó 5 alumnos, para que el tamaño de los mismos no sea excesivamente grande pero al mismo tiempo se reduzca al máximo el número de grupos, con el objetivo de facilitar la labor de los profesores, dado el gran número de alumnos matriculados normalmente en esta asignatura.

La elección de los compañeros de equipo será totalmente libre, puesto que ya se ha visto que suele dar mejores resultados, poniendo también a disposición de los alumnos una lista en la que podrán apuntarse aquellos que no hayan formado grupo por sí mismos, para que el profesor les asigne a un grupo.

## *Asignación de responsabilidades*

Los alumnos suelen ser reacios a asumir responsabilidades, por varios motivos, desde el deseo de tomar decisiones de forma democrática hasta la falta de confianza en las propias habilidades. Encontramos casos en la bibliografía consultada en los que la designación de un líder y el reparto de responsabilidades es impuesto por el tutor, así como casos en los que el propio grupo selecciona un líder e identifica y asigna los roles que considera necesarios para la realización de la tarea que se les ha encomendado. Por lo general, si los alumnos no están lo suficientemente familiarizados con la tarea a realizar, es preferible que la identificación de roles y la subdivisión del trabajo en porciones sea impuesta por el tutor.

En algunos casos, los miembros de un grupo pueden efectuar un reparto de tareas y responsabilidades poco equitativo. Esto puede provocar desde enfrentamientos hasta una falta de motivación en determinados miembros del equipo, que puede afectar a la buena marcha del proyecto. En estos casos será necesario que intervenga el tutor para establecer claramente las responsabilidades de cada miembro del equipo.

En esta asignatura, los diferentes roles dentro del equipo vendrán impuestos, pero la asignación de los mismos a sus miembros será libre, aunque rotatoria. Las responsabilidades a repartir son las siguientes:

- ◇ Responsabilidades propias de la tarea de planificación, gestión y control de proyectos

- ◊ Responsabilidades propias del trabajo en grupo: Líder, Secretario, Vocal, Facilitador de las reuniones

### ***Reuniones del grupo***

El mantenimiento de reuniones de forma regular suele ser un factor esencial para el éxito de un proyecto en grupo. Se pueden considerar dos tipos de reuniones: las internas del grupo y las reuniones con el tutor. También se pueden organizar reuniones de revisión con otros compañeros. Esto ayudará a mantener una mentalidad abierta frente a nuevas ideas y evitará caer en lo que se ha dado en llamar "*groupthink*" [5]. Esta situación se puede dar en grupos muy unidos, con tan alto grado de lealtad entre sus miembros que la capacidad de pensar de forma crítica queda muy reducida.

El establecimiento de fechas y horas para las reuniones del grupo sobre un calendario, teniendo en cuenta otras restricciones, es también un ejercicio que fomenta la capacidad de gestión del tiempo.

Un aspecto esencial en las reuniones del grupo es que todos los miembros se sientan aceptados y puedan expresar sus ideas y puntos de vista. Se debe evitar la inhibición y el comportamiento agresivo.

### ***La evaluación***

En la evaluación de un proyecto en grupo se debe valorar no sólo el producto del trabajo sino también el proceso a través del cual se ha obtenido dicho producto. Es importante fijar claramente los objetivos a alcanzar antes del comienzo del proyecto. La evaluación de los objetivos establecidos en cuanto a las habilidades transferibles, como objetivos afectivos que son, resulta mucho más complicada que la evaluación de los objetivos de tipo cognoscitivo. Es fundamental el papel que debe jugar el tutor en la evaluación de este tipo de objetivos.

### ***La elección de la tarea***

La tarea elegida debe permitir a los estudiantes demostrar sus conocimientos y aplicar en la práctica la teoría aprendida en clase. Se debe poder completar en el tiempo asignado, y se debe poder subdividir de forma equitativa.

En el planteamiento de este trabajo se desea obtener la mayor sinergia posible con los objetivos de la asignatura de Ingeniería del Software, y para ello se propone una solución en la que el trabajo a realizar es, no común para ambas asignaturas, pero sí interdependiente.

La tarea, en una asignatura de Ingeniería del Software, sería, típicamente, el análisis, diseño e implementación de un sistema software, es decir, la puesta en práctica de las actividades técnicas necesarias para el desarrollo de software. En la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos se contemplan, por el contrario, los aspectos de gestión y control que rodean al desarrollo de software, por lo que deberían ser precisamente estos aspectos los que se ejercitasen en un posible proyecto en grupo.

Si se pretende organizar un proyecto independiente del que se realiza en la asignatura de Ingeniería del Software, la dificultad estriba en que es virtualmente imposible gestionar y controlar un proyecto de desarrollo de software sin que se lleve realmente a cabo un desarrollo. Esto obligaría a introducir en el proyecto una gran cantidad de actividades técnicas, que requieren una gran cantidad de tiempo, y cuya



realización, sin embargo, no es el objetivo de la asignatura. Es, además, en los proyectos grandes en donde queda realmente patente la necesidad de gestionar y controlar el desarrollo. La tarea, entonces, adquiere tales proporciones que resulta imposible abordarla en el tiempo disponible.

Una alternativa es la organización de un proyecto único, común a ambas asignaturas, en el cual los grupos sean los mismos y deban realizar tanto las actividades técnicas como las de gestión y control necesarias para el desarrollo de un sistema software. Las dificultades que plantea este enfoque son principalmente de tipo organizativo y administrativo. Si ya resulta difícil programar la enseñanza de una asignatura para que los conocimientos se transmitan de una forma ordenada y estructurada, la compatibilización de dos asignaturas que se imparten de forma simultánea es sumamente complicada. Es de destacar también que, aunque ambas asignaturas se encuentran en el mismo curso (sexto), no todos los estudiantes que se matriculan de una se encuentran también matriculados de la otra en el mismo año. Hasta que no se hayan cursado las dos asignaturas no tendría sentido plantearse un proyecto que incluya objetivos de ambas. ¿Se debería entonces realizar el proyecto sólo en el segundo año? ¿Cómo se podría evaluar entonces la asignatura que se cursase en el primer año?

La solución propuesta consiste en que cada proyecto se utilice durante dos años sucesivos.

Se llamará “proyecto i” al proyecto que se desarrolla durante el año i como práctica de la asignatura de Ingeniería del Software. Durante este año, los alumnos de la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos realizarán las funciones de control sobre este proyecto, es decir, las tareas de seguimiento, gestión de configuración, gestión de riesgos y control de calidad.

Cada grupo de desarrollo en la asignatura de Ingeniería del Software estará asociado a un grupo de control en la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos, pudiendo ocurrir, si el número de grupos no coincide, que algún grupo de desarrollo esté controlado por más de un grupo de control. Deberá tratar de evitarse el hecho de que algún grupo de desarrollo no esté controlado, haciéndose mayores los grupos de desarrollo si fuese necesario. Lógicamente, si algún alumno está matriculado en ambas asignaturas, deberá participar en dos grupos independientes. Nunca un alumno ejercerá el control sobre su propio grupo, para garantizar la imparcialidad.

Por otro lado, las actividades de planificación y análisis *postmortem* que se realicen en la asignatura de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos en el año i, se efectuarán, no sobre el proyecto que en ese año está siendo desarrollado en la asignatura de Ingeniería del Software, sino sobre un proyecto ya finalizado, que fue desarrollado en la asignatura de Ingeniería del Software en el año i-n, es decir, el año anterior o alguno de los años precedentes.

Los alumnos deberán elaborar la planificación del proyecto a partir de sus especificaciones. Al tratarse de un proyecto real, ya finalizado, los alumnos podrán obtener una retroalimentación inmediata acerca de la calidad del plan realizado, comparándolo con los datos reales, cosa que no sería posible con un proyecto nuevo. Es interesante hacer notar que los datos reales relativos a este proyecto habrán sido recogidos por el grupo de control que estuvo asociado al mismo durante ese año i-n, con lo cual, de alguna forma, la calidad del trabajo de control y seguimiento que realice un grupo de Planificación y Gestión del Desarrollo de Sistemas Informáticos repercutirá en el trabajo de otros compañeros de asignatura, años más tarde.

Esta idea se resume en la figura 3, en la que se muestra cómo se distribuyen las actividades de desarrollo, gestión y control entre ambas asignaturas.

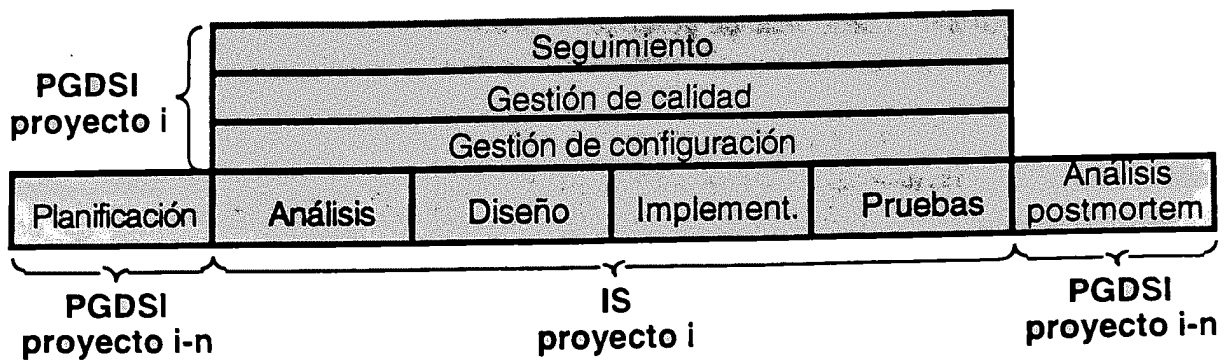


Figura 3. Distribución de Actividades entre las Asignaturas

En la siguiente figura se resume la secuencia temporal en la que se organizan las diferentes actividades docentes que componen esta metodología.

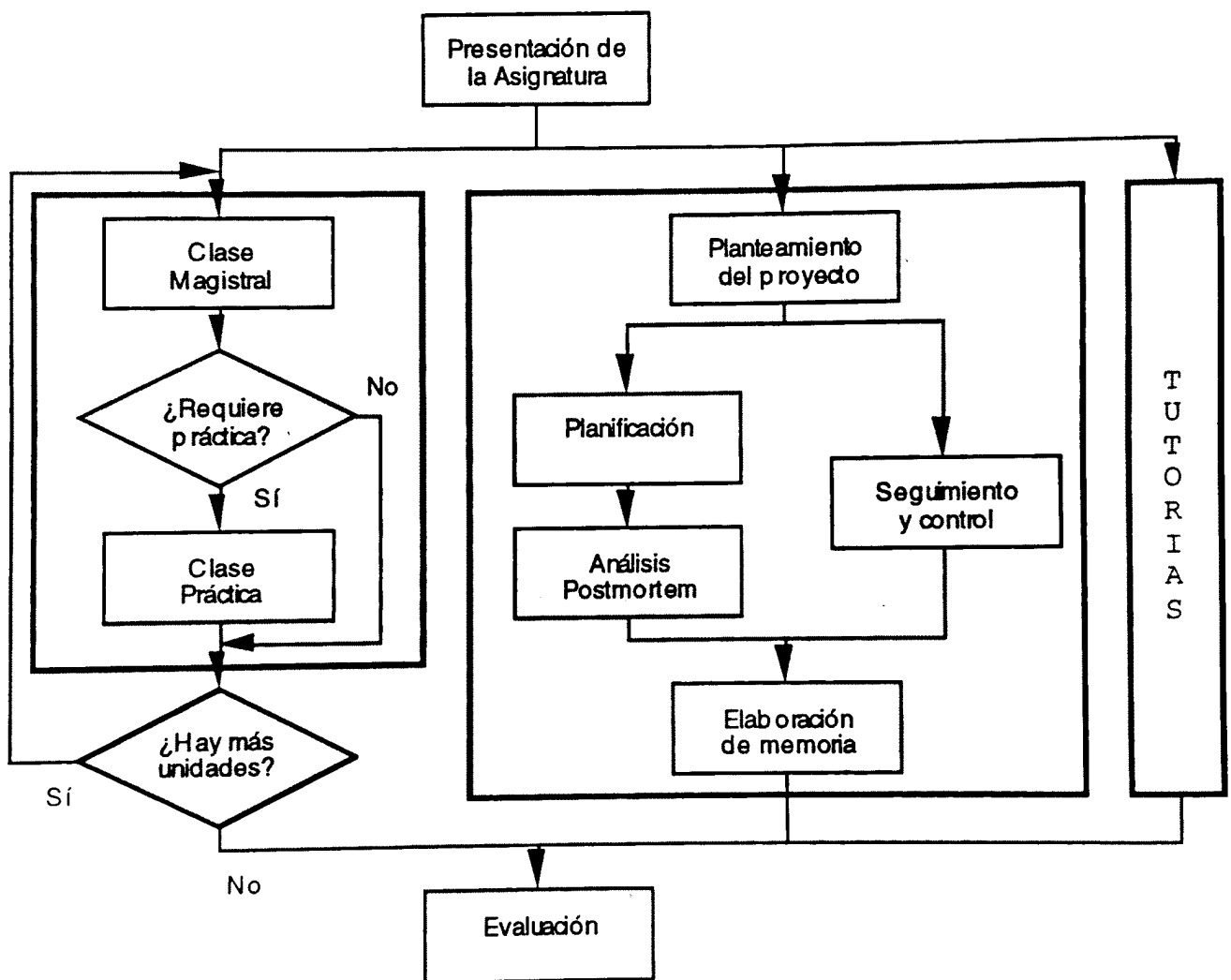


Figura 4. Resumen de la metodología

## REFERENCIAS

- [1], S. Smith, M. Mannion, C. Hastie, *Encouraging the Development of Transferable Skills Through Effective Group Project Work*, **Software Engineering in Higher Education II**, 2ª International Conference on Software Engineering in Higher Education (SEHE'95), J.L. Usó, P. Mitic, L.J. Sucharov (Eds.), Computational Mechanics Publications, pp. 19-26, 1996
- [2], S. Green, **Analysis of Personal Transferable Skills Requested by Employers in Graduate Recruitment Advertisements in June 1989**, University of Sheffield, 1990
- [3], L. McLeod, **Incorporating Transferable Skills in Modules and Courses**, Napier University, 1993
- [4], I. Moore, K. Exley (Eds), **Alternative Approaches to Teaching Engineering**, UK Universities and Colleges Staff Development Agency, Level Six, University House, Sheffield, 1994
- [5], G. Cole, **Management Theory and Practice**, DP Publications, 1993
- [6], I. Janis, **Victims of Groupthink**, Hartcourt Brace Jovanovich, 1972