

Revisando el concepto de examen y el de planificación

Antonio Polo Márquez
Departamento de Ingeniería de Sistemas
Informáticos y Telemáticos
Universidad de Extremadura
Cáceres
polo@unex.es

Resumen

En este trabajo analizamos cómo han evolucionado los conceptos de examen y planificación docente en nuestras asignaturas en los últimos cursos.

Uno de los principales objetivos del examen es determinar el nivel de adquisición de competencias del alumno al final del proceso de aprendizaje. Sin embargo, otro uso que podemos hacer es el de determinar el nivel de formación del alumno en el momento de inicio del proceso de aprendizaje. La definición y medida de estos niveles resultan esenciales para determinar el incremento efectivo de aprendizaje individual. Pero para aumentar ese incremento, se requiere una planificación dinámica de las actividades de aprendizaje, que deben adaptarse en cada caso al nivel del alumno que las realiza.

En este trabajo se presentan los principios que hemos aplicado para adaptar los exámenes tradicionales a evaluaciones cuya finalidad es obtener mejoras individualizadas y la transformación de los temarios en planificación de actividades conservando la base de contenidos que subyace en el programa tradicional. Para ello se propone una estrategia de evaluación en la que son claves los exámenes de desconocimiento para medir el punto inicial de formación del alumno. Y se analizan diferentes tipos de planificaciones hasta alcanzar una basada en actividades relacionada con los contenidos. Finalmente se propone representar los incrementos de aprendizaje individual, de equipo y de curso evaluando las actividades de equipo en ciclos iterativos en los que sus componentes asumen un papel diferente dentro del equipo en cada ciclo.

Abstract

In this paper we analyze how our examination and planning concepts have evolved in our teaching work. One of the main objectives of the exam is to determine the level of skill acquisition at the end of the student's learning process. Yet another use we can make is to determine the student's skill level at the

time of start of the learning process. The definition and measurement of these levels are essential to determine the actual increase learning individual. But to increase this rise, we need to plan dynamic learning activities, which should be adapted in each case to the level of every student. In this paper, we have applied the principles to adapt traditional exams to obtain evaluations aimed at individualized improvement and transformation of business planning agendas in keeping the content base that underlies the traditional program. We propose an evaluation strategy in which exams of unknown are starting point to measure the student's training. Furthermore, we discuss different types of schedules to achieve based on content-related activities. Finally we propose several kinds to represent increases for individual learning, team and course, by means of team activities evaluated in iterative cycles in which its components assume different roles within the team in each cycle.

Palabras clave

Examen de desconocimiento, créditos ECTS, EEES, aprendizaje holístico, adaptación docente al conocimiento del alumno.

1. Introducción

La mejora del proceso de aprendizaje no debe ir en contra de las metodologías tradicionales, sino que lo que pretende es resolver determinados problemas que de forma recurrente han permanecido en nuestras aulas. Uno de ellos es la necesidad de adaptar el aprendizaje al nivel particular de cada alumno y otro es cómo planificar las actividades para alcanzar los objetivos de formación que se persigan.

Estos problemas se han hecho más patentes en la evolución del modelo docente de los últimos años. El modelo inicial estaba basado en el grupo de clase y la planificación partía de una programación teórica en temas compartimentados. Mientras que actualmente, el modelo combina el aprendizaje individual y en

equipo y su planificación se basa en actividades que abordan problemas completos que simulen el trabajo real.

Uno de los problemas es que al intentar maximizar el aprendizaje individual se choca frontalmente con la impartición docente en el aula. El entorno de aprendizaje grupal tiene la ventaja de que permite la mejora individual a partir del intercambio entre los alumnos, pero la docencia suele enfocarse a la “media” de ellos. Eso supone que aquellos alumnos que no alcancen ese nivel medio no podrán seguir el avance del grupo, quedándose rezagados, mientras que los que se encuentren por encima de esa media permanecen ociosos a la espera de que llegue el momento de algo de su interés, que en muchas ocasiones no aparece, y en otras cuando llega pasa desapercibido por estar el alumno ausente.

El problema se agrava si pensamos que, según cada aspecto de aprendizaje, puede que el mismo alumno se encuentre dentro o fuera de la media, de modo que es muy probable que todos hayan experimentado las situaciones frustrantes anteriores en más de una ocasión durante el curso.

Sería deseable, por tanto, determinar el nivel de las competencias iniciales y proporcionar un mecanismo de avance personalizado en el que cada individuo obtuviera el máximo aprovechamiento según su nivel inicial y conociendo el nivel final que se quiere alcanzar. La definición y medida de estos niveles son esenciales para determinar el incremento efectivo de aprendizaje individual.

Pero, para aumentar ese incremento, se requiere una planificación dinámica de las actividades de aprendizaje, que deben adaptarse en cada caso al nivel del alumno que las realiza. De ahí la importancia de revisar el concepto de planificación que proponemos como segunda cuestión en este trabajo y analizar cómo ha evolucionado en nuestras asignaturas en los últimos cursos.

En este sentido, la noción de tiempo de trabajo, como moneda de cambio fundamental en el EEES, nos ha llevado a revisar el proceso de planificación de aprendizaje. En efecto, si medimos en créditos ECTS la formación de un alumno, podríamos plantearnos el siguiente principio: “Si un alumno que aprovecha al máximo el 100% de créditos de una asignatura debe obtener un 10, entonces un alumno que aproveche el 50% (o mínimo exigido) de los créditos de una asignatura debería obtener un 5, es decir, debería haber alcanzado el 50% de la formación que se imparte.” Esto evidentemente no es aplicable en la mayoría de asignaturas actuales. Pero, ¿se podría diseñar un currículum que se ajustara a ese principio maximizando el aprendizaje individual? En este trabajo partimos de un modelo educativo basado en el aprendizaje holístico de las competencias y la adaptación al nivel de formación e interés de cada alumno, que

- NAI1. Nivel de formación del alumno al iniciar la asignatura
- NAI2. Nivel de formación del alumno al terminar la asignatura
- NMim1. Nivel mínimo de formación para abordar la asignatura.
- NMim2. Nivel mínimo de formación para obtener el aprobado en la asignatura
- NMax. Nivel máximo de formación previsto en la asignatura

Figura 1: Valores de nivel de formación.

intenta aportar una respuesta afirmativa a esta cuestión.

Para la planificación es esencial definir los objetivos de aprendizaje. La enseñanza tradicional ha incidido en los contenidos, de forma que su enseñanza estaba orientada a la organización comprensiva de los mismos. Sin embargo, muchas de las competencias de las que se habla hoy día no son solamente cognitivas, se necesitan competencias específicas y transversales que en la mayoría de los casos son de tipo pragmático (saber hacer).

La medida cambia, de forma que ahora son más importantes las actividades prácticas y los resultados que de ellas se obtienen, y no sólo los conocimientos para poder realizar esas actividades. El principio de aprender haciendo se aplica especialmente en enseñanzas como la Informática. Esto lleva a considerar la noción de carga de trabajo del alumno como la medida para evaluar la consecución de los objetivos de formación. El examen escrito da paso a la resolución de actividades prácticas estimándose el tiempo que debe dedicarse a cada actividad y la calidad mínima de los resultados obtenidos. ¿Por qué entonces seguimos planteando los programas de las asignaturas como un conjunto de contenidos en lugar de un conjunto de actividades?

En este trabajo se presentan los principios que hemos aplicado para adaptar los exámenes tradicionales a evaluaciones cuya finalidad es obtener mejoras individualizadas y la transformación de los temarios en planificación de actividades conservando la base de contenidos que subyace en el programa tradicional.

En primer lugar se analizarán los valores necesarios para medir el proceso de mejora individual y posteriormente se estudia la integración de trabajo y contenidos en una planificación orientada a actividades. Finalmente se propone el uso de estas dos ideas para representar los avances a nivel individual, de equipo de trabajo y de curso.

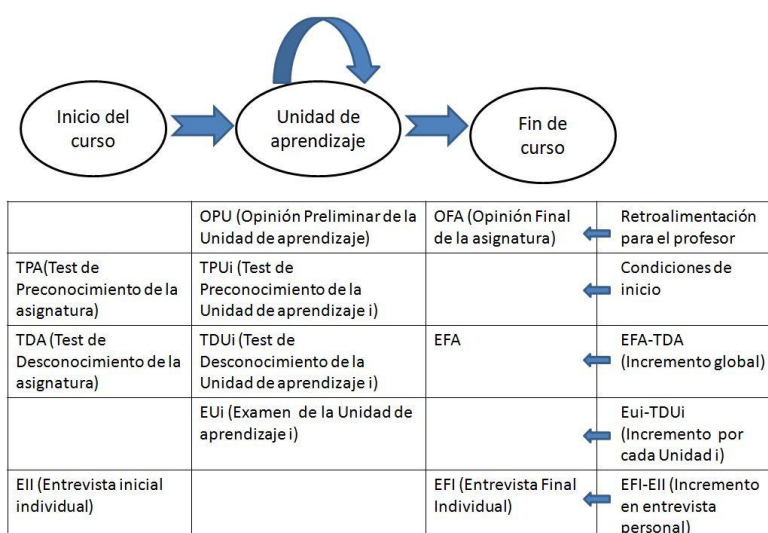


Figura 2: Estrategia para realizar los diferentes tipos de exámenes.

2. Formación y mejora individual frente al colectivo

2.1. El nivel de formación como objetivo de mejora

Para evaluar el nivel de formación en competencias es necesario comparar los niveles que fija el docente como objetivo y los que alcanza el alumno. Tradicionalmente, sólo se trabaja con el nivel que el profesor exige a final de curso, el cual debe coincidir con el que se va impartiendo en cada clase, de forma que la asistencia resulte orientativa al alumno para saber el nivel que luego se va a exigir en el examen final.

Como ya hemos comentado, esto puede suponer que el alumno no alcance el nivel y quede retrasado. En los casos extremos, cuando la mayoría está en esta situación, la asignatura se convierte en un hueso, mientras que en el caso opuesto puede que el nivel medio de la clase esté por encima de lo que exige el profesor y la asignatura sea una María.

Si nuestro objetivo no es la asignatura, ni el profesor, sino mejorar el nivel de las competencias de cada alumno con la máxima calidad, será necesario definir los niveles que aparecen descritos en la Figura 1.

Como veremos, todas estas medidas serán necesarias para estimar el nivel de mejora del alumno, tanto relativo a su mejora personal como relativo a los niveles medios estimados en la asignatura.

De forma tradicional, en asignaturas basadas en el examen final, el profesor sólo usa el NMin2 y lo compara con el nivel NAI2, pues aunque conoce los niveles NMin1 y NMax, en la práctica sólo tiene que fijar el nivel NMin2 para compararlo con los niveles

NAI2 que obtengan los alumnos a final de curso, y luego ordenarlos y clasificarlos para asignar las calificaciones correspondientes.

Por su parte, el alumno como mucho sólo puede llegar a atisbar cuál podrá ser su nivel NAI2 después de realizar el examen final y con suerte, comparando los pesos de las pruebas parciales y las correcciones que de ellas se hicieron durante el curso.

2.2. Actividades para comparar niveles de formación individual

Parece claro que esas medidas son necesarias, pero ¿cuándo y cómo conseguirlas?

En la Figura 2 se propone un conjunto de momentos claves para realizar pruebas a los alumnos y el tipo de prueba que se realiza.

Se han distinguido de forma general como momentos claves el inicio y fin de curso, así como el inicio y fin de lo que hemos denominado *unidades de aprendizaje*, que corresponden con la noción de tema, bloque, fase, unidad, actividad,... según establezca cada profesor.

En cada caso, se han establecido las siguientes actividades para medir el nivel de competencias que posea el alumno.

Al inicio del curso

- *Test de preconocimiento de la asignatura.* Consiste en preguntar sobre aquellos conceptos básicos que el profesor supone que el alumno debe conocer y que serán esenciales para poder entender la asignatura. Pueden referirse a áreas de conocimiento muy diversas y constituyen los requisitos de la asignatura.

- *Test de desconocimiento de la asignatura.* Similar al examen final tipo de la asignatura que se realizará al final del curso. Consiste en seleccionar los conceptos esenciales de la asignatura, que se supone que el alumno ignora y preguntar sobre su conocimiento a los alumnos antes de su estudio. La mayoría de las preguntas de un examen se pueden intentar contestar por simple razonamiento, e incluso si se desconoce la terminología se puede intentar razonar por el contexto. Se animará al alumno a que intente realizar estas pruebas, similares a las que se le propondrán al final de curso o indique cómo abordaría las mismas.
- *Entrevista o evaluación inicial individual.* Si el número de alumnos lo permite, esta actividad es la que más información puede dar al profesor. Debe realizarse contando con los resultados de las actividades anteriores. En caso de que el número de alumnos o el tiempo disponible del profesor no lo permita, se puede seleccionar a aquellos alumnos que presenten evaluaciones “anómalas” con respecto a los exámenes anteriores para diagnosticar la causa y proponer soluciones cuanto antes.

Durante el curso

Antes de cada unidad de aprendizaje se realizarán las siguientes actividades, similares a las anteriores:

- *Test de preconocimiento de la unidad de aprendizaje.*
- *Test de desconocimiento de la unidad.* Antes de proporcionar el material de la unidad.
- Proporcionar el material de estudio y estudiarlo.
- *Opinión tras la lectura y estudio del material.* Debe realizarse antes de iniciar las actividades de ese bloque o tema [1].
- Impartición de la unidad de aprendizaje.
- *Examen de la unidad de aprendizaje.* Debe estar basado en el test de desconocimiento.

Es muy importante el orden que se propone y que se realice la opinión del material antes de iniciarse la unidad de aprendizaje.

Al final del curso

También al final del curso se realizarán las siguientes pruebas similares a las anteriores:

- *Examen final.* Muy similar al que se propuso al inicio del curso.
- *Opinión de la asignatura.* Para obtener una retroalimentación del alumno para futuras ediciones de la asignatura.

- *Entrevista o evaluación personal final.* En la que se estimará y evaluará el progreso realizado por el alumno y el nivel comparado con el resto de compañeros de curso. Esta prueba debería tener un gran peso sobre la calificación final de la asignatura.

2.3. La importancia del examen de desconocimiento

Utilizar los exámenes finales el primer día de clase puede parecer una idea absurda, y muchos profesores pueden estar en contra de esta opción al pensar que se resta valor al examen final. Pero examinado fríamente, todo son ventajas, pues el alumno conoce el nivel que se va a exigir y, en la mayoría de las ocasiones, le ayuda a entender los objetivos de la asignatura, además aumenta su motivación y dispone de más tiempo para analizar y resolver las cuestiones claves de la asignatura que se le han planteado.

Para el profesor, le ayuda a conocer el tipo de alumno que tiene en su clase, sus limitaciones iniciales y puede detectar qué aspectos del programa ya conoce y cuál debe tratar más en profundidad si lo ignora completamente. Si son exámenes de tipo test se pueden obtener interesantes medias del conocimiento de la clase. Además, puede ayudar al profesor a tener que replantearse el tipo de examen que debe usar, ya que en estos casos es poco útil indicar conceptos simples o memorísticos que el alumno puede buscar de inmediato.

En el caso de las opiniones personales, que debe entregar el alumno nada más leer el material, sirven para detectar errores en el mismo, interés y motivación de los alumnos y en definitiva disponer de pistas fiables para adaptar las actividades a las necesidades del alumnado. Esta adaptación puede realizarse tanto en el momento de impartir la materia (*teaching just in time*) [2] como de cara al futuro cuando se revise el material.

Una cuestión importante es que al inicio de un curso o semestre los alumnos están más descansados y aceptan satisfactoriamente este tipo de pruebas, ya que no suelen realizarse en la mayoría de asignaturas. Además, su grado de compromiso es nulo, ya que si el alumno lo suspende no va a significar nada inicialmente en su calificación. Un posible problema del examen de desconocimiento es que el alumno no le dé importancia a los exámenes de desconocimiento e incluso intente realizarlo mal a propósito para aumentar el incremento de aprendizaje final con menos esfuerzo. Para evitarlo, el examen de desconocimiento debe puntuar positivamente, en cuyo caso la tendencia natural del alumno es responder positivamente.

2.4. Análisis de la mejora individual en el contexto del curso

Al inicio de curso nos podemos encontrar que el valor del Nivel de formación del alumno al iniciar el curso (NAI1) se puede encontrar en alguna de las zonas que se reflejan en la Figura 3, y que podemos interpretar de la siguiente forma:

- Zona (1). El alumno no debería cursar la asignatura o al menos debería tomar una formación complementaria en los aspectos que se hayan detectado. Aunque *legalmente* pueda cursar la asignatura se le debe advertir de las posibles dificultades que pueda tener cuando lo intente.
- Zona (2). Es la situación habitual y en la que deben encontrarse la mayoría de los alumnos
- Zonas (3). Se realizarán exámenes adicionales de mayor complejidad, que redefinan un nuevo nivel de partida (superior al nivel NMin2) y permitan alcanzar el nivel NMax o superior.
- Zona (4). Si el alumno termina todos los exámenes en la zona (4), entonces es candidato a obtener la convalidación de la asignatura o indicarle que, probablemente, obtendrá muy poco aprovechamiento de nuestra asignatura. Debería llegarse a un acuerdo para redefinir nuevos niveles de aprendizaje, pero asegurándole que ya ha alcanzado el nivel correspondiente en la asignatura y que ya está aprobado en el examen final. ¿Para qué perder tiempo y esfuerzo el alumno y el profesor?

En las comparaciones del valor NAI2 al final de curso es fácil deducir si se ha superado la asignatura, pero también es de gran utilidad comparar el grado de mejora con respecto al nivel inicial. Creemos que es conveniente incluir este grado de mejora en la ponderación de la nota final para considerarlo en el proceso de evaluación.

3. Integrando planificación de esfuerzo y de contenidos

3.1. La carga de trabajo como medida de formación

Si queremos planificar el desarrollo de competencias basadas fundamentalmente en actividades, entonces nuestro programa debería consistir en indicar el método de trabajo y las actividades que se vayan a desarrollar, más que en indicar los contenidos teóricos.

Evidentemente esta es una afirmación extrema, pues en Ingeniería es esencial disponer de un modelo teórico sobre el que desarrollar los métodos y técnicas de trabajo. Sin embargo, está claro que al menos la planificación debería orientarse más hacia actividades

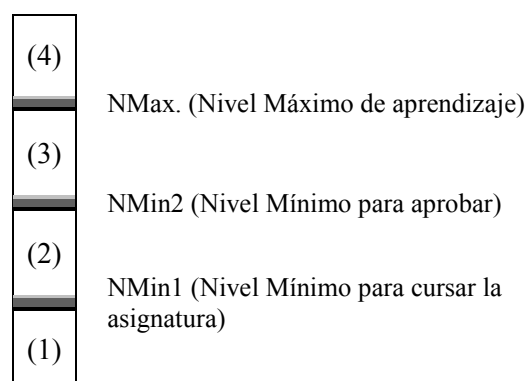


Figura 3: Zonas en las que puede estar NAI1 (Nivel de formación del alumno al iniciar el curso)

y métodos de trabajo que el ingeniero vaya a utilizar en su futuro trabajo.

De esa forma, la planificación no basa en temas o aspectos teóricos, sino en las fases de una metodología de trabajo y en el tipo de problemas que se estén resolviendo.

Por ello, el trabajo realizado, como por ejemplo el número de actividades realizadas, sería la medida de la formación alcanzada. Se trata de asegurar que el alumno ha realizado las actividades, y también de exigir un mínimo a la calidad del proceso de cada actividad y al resultado de la misma. Esta medida se adapta a la especificación de asignaturas basadas en créditos ECTS, aunque seguimos pensando que es fundamental indicar qué otros componentes de formación ha debido adquirir el alumno y, naturalmente, los relativos a aspectos de contenidos como se han referido en los programas clásicos de las asignaturas.

De esa forma, es necesario presentar el programa como una lectura procedimental a modo de guión de las actividades que debe desarrollar el alumno y, de otra parte, se necesitan representar los conocimientos o modelo teórico que se aplicará para resolver esas actividades, asegurándose una formación científica en el campo objeto de estudio.

La solución consiste en definir el conjunto de actividades y asociarlas con los conocimientos teóricos que debe ir adquiriendo simultáneamente para poder desarrollarlas.

Esta es la propuesta que hemos tomado en nuestras asignaturas y que ejemplificamos a continuación con un modelo general.

3.2. Tiempo y disposición de contenidos

El programa de una asignatura suele centrarse en sus contenidos teóricos, cuya disposición suele reflejarse en forma de índice de un libro. La lectura lineal de este índice es la que suele planificarse habitualmente a lo largo del tiempo disponible en la asignatura. Esto tiene dos importantes implicaciones:

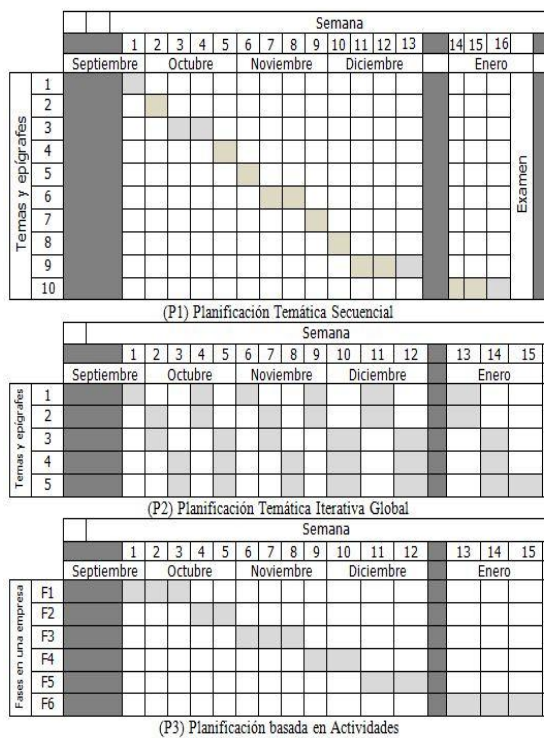


Figura 4: Tipos de planificaciones.

1. La visión global del contenido de la asignatura sólo se alcanza al final del curso (Se refleja cada vez que escuchamos: “Eso ya se explicará más adelante cuando toque”).
2. Es difícil integrarse en cualquier momento en el curso si no se ha asistido a las clases anteriores (Se refleja cada vez que escuchamos: “Eso ya se ha visto en los temas anteriores”).

Este tipo de planificación creemos que dificulta la didáctica de métodos de ingeniería en los que debemos obtener resultados inmediatos a los problemas. Para ello necesitamos aplicar todos los conocimientos del campo de estudio sin compartimentar. Lo único que debe variar es el tipo o la complejidad del problema.

Esto nos conduce a una planificación centrada en actividades frente a la clásica centrada en contenidos. Creemos que es conveniente que en dicha programación “convivan” ambos aspectos. De una parte las actividades en las que aparezcan reflejados los objetivos descritos a nivel de competencias que se desean potenciar, y de otra los contenidos conceptualmente clasificados para que puedan consultarse.

3.3. Tipos de planificaciones

Para la presentación del programa se suele proponer una tabla de doble entrada en la que aparezca la secuencia de actividades que van a realizarse durante

el curso, y de otra parte, los contenidos o modelo teórico que vaya a desarrollarse.

Si se toman como filas las actividades, significará que adoptamos como núcleo base del programa lo que tradicionalmente se ha denominado “Prácticas de la asignatura”. Sin embargo, en la programación clásica las prácticas suelen presentarse como elementos independientes, que se justifican en base a los contenidos que se vayan desarrollando en la parte del programa de “Teoría de la asignatura”. En nuestras planificaciones “Prácticas” y “Teoría” se asimilan, respectivamente, a lo que hemos denominado “Desarrollo de la asignatura” o parte técnica de la misma, y “Modelo teórico” o conceptos teóricos de la misma. El Modelo define los objetos y operaciones básicas que permiten conceptualizar los problemas del mundo real, y se proporciona una metodología de trabajo para resolver dichos problemas aplicando ese modelo. El programa de la asignatura se presenta como la aplicación de esa metodología utilizando herramientas, es decir, el programa se centra en la Técnica del campo de estudio.

Las aproximaciones que hemos probado nos han conducido a considerar los siguientes tipos de planificación que se representan en la Figura 4.

(P1) Tipo de planificación temática secuencial. El primero responde a una planificación basada en el recorrido lineal del índice jerárquico del programa de contenidos. Se trata de un recorrido en profundidad de dicho árbol [3]. La idea es dividir los conceptos según van apareciendo y profundizar en cada parte hasta conocerla exhaustivamente.

(P2) Tipo de planificación temática iterativa global. En el esquema de tipo (2), se realiza una variante del recorrido en anchura del árbol de conceptos [3], en cada paso del recorrido se estudian todos los subproblemas del mismo nivel sin profundizar exhaustivamente en cada uno de ellos, hasta agotar todos los niveles que definen la profundidad máxima del árbol. En cada paso se revisan los conceptos ya estudiados, de forma que se parte del subárbol ya estudiado como un todo antes de iniciar la ampliación en cada una de sus hojas.

Este esquema nos conduce a que la planificación no aporta apenas información, ya que indica que se van a recorrer todos los temas en cada iteración. La información más importante es el número de iteraciones que se van a desarrollar y su duración y ubicación temporal.

Un aspecto importante es que este tipo de planificación invita a revisar el programa para obtener un árbol de contenido lo más equilibrado posible. El objetivo es profundizar *en todo* el modelo conceptual en cada una de las fases, por lo que parece adecuado que la complejidad en cada subnivel de los subcon-

Rol asignado al alumno (1..4)					
Sprint	Alum1	Alum2	Alum3	Alum4	Notas Equipo 1
Sprint1	1	2	3	4	N-Sprint1-E1
Sprint2	2	3	4	1	N-Sprint2-E1
Sprint3	3	4	1	2	N-Sprint3-E1
Sprint4	4	1	2	3	N-Sprint4-E1
Sprint5	1	2	3	4	N-Sprint5-E1
Notas Alumnos	N-Alum1	N-Alum2	N-Alum3	N-Alum4	N-Final-Equipo1

Figura 5: Hoja de cálculo para evaluar individualmente y por equipos.

ceptos esté equilibrada y presente la misma carga global.

(P3) Tipo de planificación basada en actividades.

Para evitar el problema de la información redundante de contenidos, hemos adoptado finalmente el modelo (3) de planificación. En él destacamos los siguientes conceptos:

1. El programa está orientado a la resolución de problemas (Aprendizaje Basado en Problemas).
2. Debe subyacer una metodología de trabajo iterativa en la que se introduce el concepto de mejora en la resolución del problema, o se afrontan en cada iteración problemas más complejos.
3. Los problemas deben crecer en complejidad y la complejidad se aplica a varios aspectos del problema y no sólo a uno.

4. Medidas de nivel de formación y esfuerzo

El apartado anterior hace referencia al conjunto de actividades y conceptos generales que a nivel de curso se planifican, pero la evaluación de la formación final se realiza sobre personas individuales. Como ya hemos comentado, cada persona presenta características, intereses y niveles de formación inicial diferentes. El principal problema en el entorno docente que estamos planteando, surge al intentar evaluar los avances de formación a tres niveles: la del grupo de clase, reflejado en los objetivos de la asignatura, la de los equipos de trabajo, que proporcionan las soluciones finales a los problemas que deben resolver, y la de los alumnos individuales. Para estos últimos, utilizaremos las medidas de nivel de desconocimiento/conocimiento que se han discutido al inicio de este trabajo.

4.1. Formación mínima y esfuerzo individuales y colectivos

La medida de la consecución de los objetivos de formación siempre es relativa. Cada año, no sólo cambian los alumnos, sino también el conocimiento del propio profesor, sus objetivos y sus niveles de exigencia. Es necesario introducir mecanismos que permitan controlar y limitar esta subjetividad.

La solución que proponemos es el uso de contrato como mecanismo de acuerdo de qué se espera de una y otra parte a la hora de realizar la evaluación.

Nótese que el nivel de desconocimiento inicial del alumno puede condicionar su esfuerzo. Y si exigimos a todos el mismo esfuerzo, el nivel de formación final no debería ser el mismo si parten de diferente nivel de conocimiento. ¿Qué debemos primar entonces? ¿El nivel de formación final, el incremento de aprendizaje adquirido o el esfuerzo dedicado al aprendizaje?

Es posible que la mayoría de los profesores realicemos una combinación de todos estos parámetros para calificar. En todo caso, debemos disponer de herramientas que nos permitan seguir la evolución en cada una de estas dimensiones.

4.2. Planificación individual y colectiva

Con las medidas que se han sugerido, en realidad estamos realizando planificaciones de esfuerzo y formación. En cualquier planificación, no sólo nos interesa conocer la estimación propuesta sino compararla con el resultado finalmente obtenido para analizar el desarrollo de las actividades planificadas.

En nuestro caso, y con las medidas que se han propuesto en la Figura 1 y la Figura 3, se pueden definir gran cantidad de indicadores tanto a nivel individual comparando los valores entre sí, como a nivel de equipo y de curso aplicando medias de dichos valores.

Por ejemplo, en los partes de registro que deben entregar los alumnos, se especifica el tiempo aproxi-

mado en realizar cada tarea, expresado en pomodoros (1 pomodoro=25 minutos). Por lo que se pueden calcular valores absolutos y medios sobre el esfuerzo realizado.

Si llamamos $N\text{-Final-Equipo}X()$ a la función que evalúe el trabajo realizado por el equipo X , podemos disponer de los datos de equipos e individuales.

En nuestro caso los equipos desarrollan de forma iterativa diferentes sprints a lo largo del curso, usando metodologías ágiles (Scrum). Se definen en cada equipo tantos papeles (roles) como integrantes haya en dicho equipo, y los alumnos van rotando en su papel en cada sprint. En cada sprint se valora el trabajo asociado a cada papel y se obtiene una media ponderada entre ellos, esta es la función $N\text{-Sprint}(i)\text{-Equipo}(j)$ que utilizamos para evaluar el trabajo del equipo E_j en el Sprint S_i . Esto permite obtener posteriormente, una calificación individual para cada alumno a partir de las calificaciones que obtuvo en cada sprint en el papel que le fue asignado.

Se pueden utilizar herramientas como gráficos de control [4] para detectar aquellos casos que se desvíen excesivamente de la media.

Estos datos se pueden representar de forma gráfica en hojas de cálculo como la que se muestra en la Figura 5. En este ejemplo se muestran las asignaciones de roles para un equipo de 4 alumnos que ha desarrollado un trabajo en 5 sprints. Nótese que se deben definir tantos roles como alumnos intervengan en el equipo y cada rol se define con responsabilidades de carga de trabajo aproximada. Las notas de cada alumno j ($N\text{-Alum}j$) se obtiene con las medias de las notas obtenidas para cada Sprint y que sustituirán en la tabla de ejemplo al papel que tiene asociado en cada Sprint. El valor $N\text{-Sprint}x\text{-Equipo}l$ del sprint x del equipo l se calcula mediante una media ponderada con los valores de las notas de todos los roles en ese Sprint. La nota final del equipo l ($N\text{-Final-Equipo}l$) es también una media ponderada a partir de las notas obtenidas en todos los Sprints para ese equipo. Gráficas de este tipo nos permiten realizar comparaciones de mejora individual, de equipo y de curso. Este modelo se puede refinar para evaluar sólo actividades o competencias.

5. Conclusiones

En este trabajo se reflexiona sobre los conceptos de examen y planificación, y cómo pueden utilizarse para la mejora del aprendizaje individualizado de nuestros alumnos y la introducción de programas orientados a las actividades que se desarrollen duran-

te el curso y no frente a los contenidos sin perder estos últimos.

El modelo propuesto para utilizar diferentes tipos de exámenes, no sólo permite medir el incremento de aprendizaje del alumno, sino que proporciona de forma inmediata información sobre su nivel de formación desde el inicio. Dicha información puede servir de guía para una enseñanza dinámica orientada a las necesidades del alumno en cada momento.

Como herramienta complementaria para conseguir ese dinamismo se propone una planificación orientada a una enseñanza práctica, basada en actividades, y de tipo global, aplicando técnicas de desarrollo en equipos de forma iterativa.

Además, se proporciona una estrategia para obtener indicadores tanto del trabajo en equipo como de la labor individual realizada por sus componentes, evaluando los diferentes roles que se definen en cada fase de desarrollo del trabajo.

La aplicación de estos principios nos ha conducido en los últimos cursos a modificar la planificación de las asignaturas en las que se han aplicado, originando la clasificación de planificaciones en diferentes tipos, desde una planificación basada en temas teóricos a una basada en desarrollo de trabajos en equipo.

Los principales problemas que hemos encontrado en la aplicación de estas ideas y sobre los que estamos trabajando son:

- Facilitar la preparación y corrección de exámenes adecuados a cada nivel.
- Reutilizar y adaptar contenidos personalizándolos para cada nivel de formación.
- Gestionar de forma eficiente grupos numerosos de alumnos.

Referencias

- [1] Alfredo Prieto. Richard Felder gurú del aprendizaje inductivo. Disponible en: http://profesor3punto0.blogspot.com.es/2012_10_01_archive.html
- [2] M. Prince and R. M. Felder. The Many Faces of Inductive Teaching and Learning. In *J. Coll. Sci. Teaching*, 36(5), 14-20 (2007).
- [3] Alfred V. Aho, J. E. Hopcroft and Jeffrey D. Ullman. *The Design and Analysis of Computer Algorithms*. Addison-Wesley, 1974.
- [4] Myron T. Tribus. Quality Management in Education. In Myron Tribus' Essays Collection. Disponible en <http://www.qia.com.au/pages/Tribus.html>