

Aplicación del método del caso a una parte de la asignatura Redes de Computadores

Guillermo Azuara Guillén

Dpto. de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Universidad de Zaragoza

Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza

gazuara@unizar.es

Resumen

En este artículo se presenta la experiencia de aplicación del método del caso a un tema de la asignatura “Redes de Computadores”, que se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso de la titulación de Ingeniería Técnica de Informática de Gestión.

A lo largo del artículo se presentan los fundamentos teóricos y una breve descripción de esta metodología docente. Luego tras analizar diversos aspectos relacionados con su preparación y desarrollo en el aula se presentan las conclusiones.

En general la experiencia ha sido valorada como muy positiva por parte de los alumnos y como positiva por parte del profesor.

1. Introducción

La sociedad en la que actualmente vivimos, se puede caracterizar por la gran cantidad de información que se genera, procesa e intercambia. Ya no es suficiente con que los profesionales tengan unos ciertos conocimientos, sino que la sociedad demanda de ellos unas ciertas capacidades. Aunque esta situación no es del todo novedosa, en los últimos tiempos el mundo universitario ha empezado a caminar en esta dirección, reorientando el proceso de aprendizaje clásico en el que el docente era el centro del proceso, a un modelo en el que el alumno es el principal actor del proceso de aprendizaje, siendo el docente la persona que le va guiando en el camino.

En este contexto se han ido generando diversos documentos, como el proyecto Tunning [2] o el libro blanco del título de grado en ingeniería informática [1], en los que se han plasmado las competencias deseables que debería tener un estudiante al completar una titulación.

Para propiciar en los alumnos la potenciación de las competencias descritas en los citados documentos existen diferentes metodologías docentes, entre las que se incluye el método del caso (o resolución de casos) que es la que se va a describir en el presente documento.

En el siguiente apartado se va a bosquejar el contexto de la asignatura, una breve descripción de la metodología y finalmente los objetivos perseguidos.

En el apartado tercero se presenta el proceso de diseño del caso y diversas reflexiones sobre este proceso.

El apartado cuarto aborda el desarrollo de la experiencia en el aula.

Y finalmente en los apartados quinto y sexto, se presentan los resultados y las conclusiones obtenidas, respectivamente.

2. Contexto y objetivos

La asignatura “Redes de Computadores” se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso de la titulación de ingeniería técnica de informática de gestión de la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (Universidad de Zaragoza). Es una asignatura de 6 créditos LRU (3 teóricos y 3 prácticos), teniendo una docencia de 3 horas de pizarra a la semana y dos horas de prácticas quincenales.

La asignatura se divide en cinco módulos, de los cuales el último, la parte de seguridad en redes, es el que se ha desarrollado utilizando el método del caso.

El perfil de los alumnos corresponde a alumnos que no tienen ningún conocimiento sobre seguridad informática, por lo que se debe presentar la materia desde cero.

La metodología utilizada, la resolución de casos, surgió a principios del siglo pasado, en torno a 1920, en el seno de las escuelas de

negocios y derecho. Cabe citar que alguna de ellas, como *Harvard Business School*, después de más de 80 años de experiencia, basa más del 80 % de sus clases en esta metodología [4].

El método del caso consiste básicamente en diseñar un caso de estudio lo más detallado posible, para que el alumno se vea inmerso en un entorno de decisión aparentemente real, donde tenga disponible la misma información de que dispondría en su puesto de trabajo. El caso, además de ofrecer toda esta información, también debe proporcionar un contexto, con diferentes personajes y pistas que permitan al alumno realizar su proceso de aprendizaje en pos de la resolución del reto al que se le enfrenta.

Lógicamente este tipo de metodologías son más factibles de aplicar en entornos reducidos. Indicar que en el curso 2005-2006 cuando se realizó la experiencia, había matriculados 30 alumnos de los cuales 22 acudían regularmente a clase. Este reducido número posibilitó el desarrollo de la experiencia.

A continuación se enunciarán los objetivos perseguidos:

- Potenciar las capacidades y habilidades de trabajo en equipo, diálogo, reflexión, negociación y liderazgo.
- Potenciar la capacidad de expresión oral, tanto en pequeños grupos como en público.
- Aprender a trabajar en entornos inciertos, potenciando su tolerancia a la ambigüedad.
- Potenciar las capacidades de búsqueda autónoma de información y síntesis.
- Adquirir los mismos conocimientos que se exigían en años anteriores mediante la metodología de la clase magistral.

Además de los objetivos de la actividad, desde el punto de vista del docente se perseguían otros objetivos:

- Probar la utilidad de esta metodología en la asignatura.
- Valorar la carga de trabajo para el profesor y para los alumnos.
- Evaluar los resultados tanto desde el punto de vista del profesor como de los alumnos.
- Estudiar el uso de esta metodología en otras partes de la asignatura en función de los resultados.

3. El diseño del caso.

Para diseñar el caso se han seguido las pautas marcadas por Ernesto de los Reyes en [3], aunque adaptadas a las necesidades del autor. También señalar que justo antes de emprender esta tarea el autor había recibido un curso sobre esta metodología impartido por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza, lo que permitió conocer más en profundidad la metodología así como algunas experiencias aunque relacionadas con otras disciplinas (principalmente psicología).

Previamente al diseño se debe valorar si se va a utilizar la metodología en toda la asignatura, o sólo en algunas partes. Desde esta experiencia se recomienda probar primero con la parte que parezca más sencilla la aplicación de esta metodología, y en función de los resultados plantearse metas más ambiciosas. Además, y en el caso de que la experiencia sea exitosa, se puede intentar motivar a otros compañeros para que vayan utilizando esta metodología en otras asignaturas.

El primer paso para diseñar un caso debe ser definir los objetivos, no sólo los relativos a competencias sino también los relacionados con los conceptos o procedimientos que deben comprender y manejar los alumnos.

El segundo paso es plantearse el perfil de los destinatarios del caso, para poder ajustar el nivel de dificultad y conseguir la máxima motivación posible. En este punto cabe señalar que como se indica en [4] citando la curva de De Treville, un reto de dificultad baja (caso trivial) no motivará la curiosidad de los alumnos y el aprendizaje será muy bajo; por el contrario, un nivel de dificultad muy elevado creará sensación de frustración y el aprendizaje también será prácticamente nulo. Por todo ello, se intentará buscar un nivel de dificultad en el que el reto sea lo suficientemente elevado que motive la curiosidad y el interés por aprender, pero que no llegue a sobrepasar el límite de lo inalcanzable para la mayoría del grupo. En la experiencia que nos ocupa, ya ha sido definido el perfil, alumnos de segundo cuatrimestre de segundo curso sin conocimientos previos de seguridad.

El siguiente paso es plantear el problema, teniendo en cuenta que implique todos los objetivos de conocimiento marcados, y además

permita la realización de todas las actividades asociadas.

Llegados a este punto, y alterando el orden propuesto en [3], se plantean las preguntas que deberán resolver los alumnos. Se deberá tener en cuenta que haya tanto preguntas abiertas (múltiples soluciones) como cerradas. Se comprobará además que se engloban todos los objetivos. Si es necesario se añadirán pistas.

Una vez que seguros de que se cubren todos los objetivos, se pensará una historia que sirva de contexto. Luego se definirán y desarrollarán unos personajes y finalmente se hará un primer borrador.

En este punto, y dependiendo de las capacidades literarias de cada uno, se puede "pulir" la historia intentando dotar al relato de mayor fuerza e intentando despertar el interés del lector.

Para acabar la fase de diseño, se plantearán otras actividades relacionadas con el caso (como debates o participación en foros) y se planificará cómo se va a desarrollar la implantación del caso en clase. Lo que implica la distribución de las horas de clase de que se va a disponer.

Antes de presentar cómo se desarrolló la implantación, señalar que es muy importante, si es posible, calibrar el tipo de alumnos que asisten a la asignatura, por ejemplo si son muy participativos o poco y no intentar conseguir resultados inalcanzables. Es decir, de un grupo poco participativo se puede esperar unos resultados mucho más modestos que de un grupo eminentemente activo. Se procurará fomentar la participación de todos, en la medida de lo posible, para intentar que poco a poco vayan entrando en estas dinámicas, aunque sea en futuras asignaturas.

4. Implantación en el aula

Como se ha indicado, durante el diseño deberá hacerse una planificación detallada, de qué actividades se desarrollarán en el aula, qué actividades deben preparar los alumnos fuera del aula y qué material deberán entregar al profesor para su evaluación.

En este caso la materia del bloque didáctico es un tema genérico de introducción, pero donde deben tratarse varios conceptos muy importantes. El tiempo también es limitado, porque se cuenta

con menos de dos semanas de tiempo (5 horas de clase). En la primera de las clases dedicadas al método del caso se explica en qué consiste la metodología, se reparte el material (caso, bibliografía y recursos) y se forman los grupos.

A la hora de formar los grupos, es importante tener en cuenta que deben ser pequeños (en nuestro caso dos de cinco personas y dos de seis personas), y en la medida de lo posible deben ser homogéneos entre sí y equilibrados internamente. Esto no siempre es posible, pero en grupos pequeños y sobre todo al final del cuatrimestre sí que en ocasiones podemos acercarnos a modelos de este tipo, ya que se posee un cierto conocimiento de los alumnos.

Para fomentar el trabajo en grupo, en esta experiencia se propuso que los grupos se repartieran internamente las tareas, y luego dentro de cada grupo las pusieran en común. Esta estrategia también vino motivada en parte por la premura de tiempo y por las fechas, ya que estaba muy cerca el inicio del periodo de exámenes.

Para fomentar la capacidad de síntesis, y de diálogo se puso como norma de obligado cumplimiento un tamaño máximo para las respuestas (una página por pregunta).

Para fomentar la capacidad de diálogo, de negociación y de espíritu crítico, se les referenció el material de dos fuentes distintas, y ellos debían completar las preguntas utilizando lo mejor de cada fuente, y debían valorar cada una de las fuentes y recomendar justificadamente sólo una de ellas.

La cuestión del liderazgo se dejó libre, pero se observó que en seguida surgió un líder en cada grupo (si se repite la actividad, se puede designar cada vez un portavoz, que normalmente suele acaparar el rol de líder).

Finalmente, se les indicaba que entregarían una única respuesta entre todos los grupos, que debía ser consensuada. Aquí surgen dos problemas: el primero es cómo se evalúa a cada alumno y el segundo qué pasa si no se ponen de acuerdo. Respecto a la evaluación, como era una prueba piloto se optó por dar una valoración igual a todos los participantes (esto no se desveló hasta el final, porque se recogió el material por separado de cada grupo), a añadir sobre la nota final (0,1 puntos); en el examen final este tema entraba como uno más, y los alumnos respondían individualmente a sus preguntas y así quedó

matizada la nota; para que se pusieran de acuerdo en una sola respuesta fue fundamental el trabajo del profesor que encauzó el debate, y al final se consiguió un consenso relativamente amplio entre los alumnos.

También se habilitó un espacio en el campus virtual para que pudieran trabajar los grupos, pero en este caso su utilización fue prácticamente nula.

El caso consistía en una pequeña historia en la que se describía el entorno de trabajo de una empresa a la que el alumno llegaba porque acababan de despedir al administrador de la red por un robo de información “secreta” y él debía “descubrir” los problemas de seguridad que tenía la empresa y proponer soluciones. El texto incluía pistas, por ejemplo entrevistas a los trabajadores, y una descripción detallada de la red, además de diverso material como listados de acceso a servidores (dirección IP, nombre de usuario, hora de la entrada), datos de controles de acceso físico, etc... Con la información del texto, una vez estudiado el material complementario, se podían responder las preguntas cerradas. Señalar, que se ha constatado que el texto es un buen medio de introducción de otros temas más genéricos que se deseaban tratar, y en lugar de presentarlos como preguntas directas, se introducían en el texto como peticiones específicas de la dirección o de los departamentos (esto permitía introducir aspectos de confidencialidad, autenticación, integridad y no repudio).

Se dedicaron: una hora a la presentación, lectura del caso, explicación de las preguntas y formación de grupos; dos horas al trabajo de los alumnos consensuando las respuestas; una hora a debate entre los grupos y una hora de clase magistral para repasar, afianzar, resumir y clarificar todos los conceptos tratados. Los alumnos dicen que trabajaron una media de diez horas fuera del aula entre las dos semanas.

5. Resultados

Para obtener la opinión de los alumnos se diseñaron unas encuestas, que incluían la valoración numérica de diversos aspectos (valoración general, amenidad, utilidad, claridad del planteamiento de la actividad), así como preguntas abiertas como valorar brevemente la actividad, indicar lo que se considera lo más

interesante y lo que menos, lo que se quitaría y lo que se añadiría.

De las respuestas numéricas, donde 5 es lo mejor y 1 lo peor, se obtuvieron los siguientes resultados, mostrados en la figura 1:

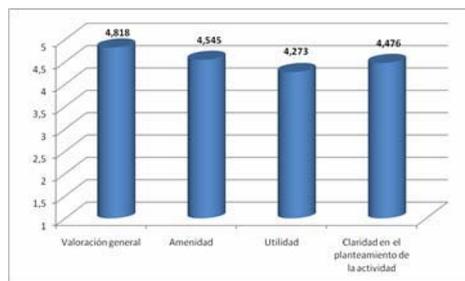


Figura 1. Resultados numéricos encuestas

Del análisis de los resultados numéricos destacar la elevada puntuación obtenida en las 22 encuestas recogidas donde la valoración fue siempre y en todas las preguntas 4 o 5 (excepto en una encuesta que se calificaron con un 3 las dos últimas cuestiones, y otra que en utilidad estaba en blanco).

En cuanto a las cuestiones abiertas, una gran mayoría consideraba la actividad como “muy interesante”, “muy útil” y la palabra que más apareció fue “novedosa”. También afirmaban que habían ampliado mucho sus conocimientos y que al trabajarla de esta manera se les “quedaba mejor”. Algunos alumnos sugerían trabajar más módulos con esta metodología.

En la parte negativa, una gran mayoría señalaba el poco tiempo para realizar la actividad, y que les hubiera gustado profundizar más en el tema porque además muchos calificaban ese tema como “muy útil”.

Por parte del profesor constatar la gran carga de trabajo que lleva este tipo de actividades, en este caso en torno a 30 horas, teniendo en cuenta que era el primero que se preparaba. Estas horas se reparten entre la búsqueda de material adecuado, en este caso se dio a los alumnos hasta tres fuentes, la preparación de las preguntas para obligar a buscar en las tres fuentes, la preparación en sí del caso y las tutorías en las que los alumnos buscaban un poco de ayuda.

La parte más compleja es sin duda planificar y diseñar el caso para que no se queden con lo evidente y vayan avanzando hasta buscar la solución y sobre todo el trabajo de dinamizador del debate pero sin intervenir activamente, pero intentando que participen todos los alumnos.

Lo más difícil de conseguir es la motivación. En este caso se recurrió a una historia de espionaje industrial con *hackers* de por medio que suscitó muchas preguntas y parece que motivó bastante.

Respecto a las calificaciones, los resultados fueron muy similares a los de años anteriores, con metodología "tradicional" (clase magistral).

6. Conclusión

En general la satisfacción de los alumnos parece alta, y la utilidad del método evidente, sobre todo en lo referente al desarrollo de habilidades (destaca de manera especial el trabajo en grupo).

Un tema a mejorar es el de la evaluación, y es que en condiciones normales podría plantearse la evaluación de esta parte a cada grupo, obteniendo una calificación y eliminando materia; o bien, en una parte del examen poner preguntas referentes al caso trabajado en clase, para los alumnos que hayan seguido este método.

También sería deseable repetir la actividad con más tiempo, y probar a dar menos bibliografía a los alumnos para fomentar su capacidad de búsqueda autónoma de información.

Para el próximo curso se ha planteado mejorar el caso de estudio (ampliar la historia, y generar listados más amplios, ampliar las transcripciones de las conversaciones, preparar correos

electrónicos impresos en papel intentando crear una atmósfera lo más real posible, y cambiar un poco el problema central y la solución). Respecto a la evaluación, se pretende ampliar el cuestionario de opinión de la actividad para valorar tanto la dedicación del alumno como su opinión de diferentes apartados de la actividad.

Se descarta para el próximo curso el ampliar el método a otras partes de la asignatura, a expensas de estudiar los nuevos resultados que se obtengan con la implementación correspondiente a este curso académico (se realizará en Mayo).

Referencias

- [1] *Libro Blanco. Título de grado en ingeniería informática*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2005. (Disponible on-line en http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_jun05_inform%Eltica.pdf)
- [2] Página web del proyecto Tunning. <http://www.relint.deusto.es/TuningProject/index.htm>. Coordinada por la universidad de Desusto (España). Fecha última consulta: 30 de agosto de 2006. [on-line]
- [3] Reyes, E. *Introducción al estudio de casos como método de enseñanza*. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Zaragoza, 2005.
- [4] *The case method*. Disponible en <http://www.hbs.edu/case>. Harvard Business School. Fecha última consulta: enero 2007. [on-line]