

## Internet de las cosas para mejorar la capacidad de análisis, síntesis y evaluación

Teresa Olivares  
Departamento de Sistemas  
Informáticos  
Universidad de  
Castilla-La Mancha  
Albacete  
Teresa.Olivares@uclm.es

José Miguel Villalón  
Departamento de Sistemas  
Informáticos  
Universidad de  
Castilla-La Mancha  
Albacete  
Josemiguel.Villalon@uclm.es

M. Carmen Ruiz  
Departamento de Sistemas  
Informáticos  
Universidad de  
Castilla-La Mancha  
Albacete  
MCarmen.Ruiz@uclm.es

### Resumen

La asignatura Redes de Computadores I, que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado en Informática de la UCLM, tiene como una de las competencias asignadas la de *capacidad de análisis, síntesis y evaluación*.

Para hacer más atractiva la asignatura, después del primer tema de introducción, se decidió incluir un tema de Internet, que repasara brevemente su historia, evolución, aplicaciones, etc. Es en este tema donde se exponen los conceptos de Internet del Futuro y de Internet de las cosas (*Internet of Things*, IoT). IoT plantea que todos los objetos de la vida cotidiana puedan disponer de una dirección IP y puedan estar accesibles desde cualquier parte.

Estos conceptos realmente entusiasman a los alumnos. Después de dos años observando esta situación se decidió proponer una actividad relacionada con este tema y que sirviese como entrenamiento de la competencia de *capacidad de análisis, síntesis y evaluación*. Se propuso un trabajo en grupo para la elaboración de pósteres relacionados con IoT. En concreto los temas a elegir serían: una visión general de IoT, IPv6, identificación por radio frecuencia (RFID) y aplicaciones relacionadas. El objetivo final sería realizar una exposición permanente de los pósteres sobre IoT. Se decidió realizar esta actividad porque en los pósteres la *capacidad de síntesis y análisis* de la información es algo fundamental.

Cada uno de los grupos elegiría un tema particular y dispondría de un tiempo para la realización del póster. Se realizarían tres reuniones con el profesor para ir comprobando la evolución del mismo y la resolución de los posibles problemas o dudas. Transcurrido el tiempo, los grupos presentarían en clase sus

pósteres durante 5 minutos. Después de esta presentación, los alumnos elegirían los mejores pósteres para la exposición, mediante una votación que puntuaría distintos aspectos de interés (gráficos, organización de la información y explicación del póster). La *evaluación* se realizaría por los propios alumnos.

Tras el periodo de votación y elección de los mejores trabajos se pudo montar la exposición en el pasillo del laboratorio de redes. La experiencia ha sido todo un éxito, los alumnos se volcaron en la realización de los pósteres y la calidad de los mismos fue muy alta. La exposición está en uno de los accesos principales de la escuela, por el que todos los días circulan gran cantidad de alumnos y profesores. Ha llamado la atención de todos y se han recibido bastantes felicitaciones, tanto por el personal universitario local como por el visitante.

### Abstract

Computer Networks I is a subject taught in the second semester of the first year of the Degree in Computer Science. One of the generic skills assigned to this subject is the ability of analysis, synthesis and evaluation.

To make the course more attractive, a unit concerning Internet was included, which briefly reviews the history, evolution, and applications and current and future trends. It is in this unit where the concept of Internet of Things (IoT) is presented.

Students are enthusiastic about this concept, so that, we decided to propose the development of posters related to IoT as teamwork. In particular, the topics were: an overview of IoT, IPv6, radio frequency identification (RFID) and IoT applications. This activity was proposed due to the ability to synthesize

and analyze information is essential in the developing of posters.

Each group chose a topic and was assigned a deadline for the submission of its poster. Three meetings with the teacher were scheduled to check the evolution of the poster and solve any problems or question. After the deadline, each group presents its poster for 5 minutes. Following these presentations, students scored each poster using the teacher's rubric with the aim to choose the best posters for an exhibition. This rubric included different aspects of interest (graphics, organization of information and explanation of the poster). The students themselves conducted the evaluation.

After the voting period, the top posters were chosen and an exhibition was held in the lobby of networks laboratory. The experience has been a success; students threw themselves into performing of the posters and the quality of them was very high. The exhibition is located in one of the main entrances to the school, where many students and teachers move every day. The exhibition has attracted the attention of everyone and teachers have received many compliments on it, both from the local university staff and visitors.

## Palabras clave

Redes de computadores, Internet de las cosas, análisis, síntesis, evaluación, trabajo en grupo.

## 1. Introducción

Según el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [1] los alumnos deben realizar un aprendizaje basado en competencias, tanto transversales como específicas de las distintas asignaturas que cursen. Por lo tanto, en las asignaturas que se van a cursar se han de realizar actividades relacionadas con las competencias que se quieren cubrir. Además, el alumno debe estar informado de dichas competencias [2].

Por esta razón, en la asignatura de Redes de Computadores I, del Grado de Informática de la Escuela Superior de Ingeniería Informática (ESII) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) se decidió realizar una actividad relacionada con la competencia de *capacidad de análisis, síntesis y evaluación*.

Una descripción de la competencia de análisis y síntesis puede ser la siguiente: la capacidad de análisis y síntesis permite conocer más profundamente las realidades con las que nos enfrentamos, simplificar su descripción, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos a partir de otros que ya poseíamos. Por todo ello, tiene un carácter genérico y está relacionada con varias competen-

cias (pensamiento crítico, resolución de problemas, organización y planificación o toma de decisiones, por poner algunos ejemplos).

Los procesos de análisis y síntesis dependen en gran medida de tres elementos: 1) La información y conocimientos previos que posee el individuo o grupo que llevará a cabo la tarea, 2) su habilidad en la percepción del detalle y de relaciones novedosas entre elementos propios de la realidad objeto de estudio y de otros ajenos a ella, y 3) los objetivos del estudio, que ayudarán a establecer criterios para seleccionar la información relevante y organizarla en la construcción de la síntesis [3]. Hay que señalar que la información a la que tienen acceso actualmente los alumnos es enorme. Además, es una realidad que Internet es la herramienta donde más información se puede encontrar de prácticamente cualquier tema. Sin embargo, no toda la información que se puede encontrar en Internet es fiable. Por eso, es muy importante que los alumnos realicen actividades orientadas al análisis y a la síntesis de la información.

Uno de los métodos más utilizados para adquirir las capacidades de *análisis y síntesis* es la realización de pósteres. En los pósteres la capacidad de *síntesis*, la jerarquización de la información y la sustitución de la palabra por imagen es algo fundamental [4]. Los pósteres permiten transmitir información de forma rápida y clara. Además, para el lector, la información se recibe con más potencia que una simple transmisión oral y cada lector puede dedicarle el tiempo que requiera, según sus capacidades e intereses.

En la asignatura de Redes de Computadores I se planificó la realización de un póster sobre temas relacionados con IoT para la adquisición de las capacidades de *análisis y síntesis*. IoT se les presenta como punto final de un tema, en el que se plantean sólo cuestiones generales. Sin embargo, es un tema atractivo para los alumnos y despierta en ellos la curiosidad de saber más y de buscar cómo podría llevarse a cabo. Esto motiva la realización de una actividad en la que se pueda seguir trabajando en IoT. Los alumnos tendrían que buscar material adicional al suministrado por los profesores. Además, este material puede encontrarse en distintos formatos, ya que en un póster debe aparecer texto, gráfico, fotos y tablas.

En esta actividad, además de adquirir las habilidades de análisis y síntesis, también se debe entrenar a los alumnos en la capacidad de *evaluación*. Para ello, los alumnos iban a ser los encargados de evaluar los trabajos de sus compañeros. Para guiarlos en este trabajo se utilizó una rúbrica. Concretamente se elaboró una ficha de evaluación basada en una rúbrica existente en nuestra escuela, de forma que los apartados a evaluar en la ficha fueran un subconjunto de los campos de la rúbrica.

Como ya se ha comentado, esta actividad se realiza en grupos. En los últimos años, hemos ido asimilando y comprendiendo toda una terminología educativa en relación a las competencias, con el objetivo de preparar a nuestros alumnos en las habilidades y aptitudes que en un futuro les reclamará el mercado laboral. Una competencia muy valorada es el trabajo en equipo. Se trata de una competencia transversal, aplicable a todo tipo de titulaciones, que se caracteriza por su dimensión relacional y que se puede definir como la capacidad de integrarse en grupos de trabajo para alcanzar objetivos comunes [5].

Existen, en general, muchas ventajas en la realización de un trabajo en grupo. Algunas de ellas son: más motivación por la realización del trabajo, mayor compromiso, surgen más ideas para la realización del mismo, hay una mayor creatividad, mejora la comunicación al compartir ideas y puntos de vista, los grupos proporcionan satisfacción a sus integrantes y estimulan la autoestima mediante el reconocimiento y la aceptación por parte de los compañeros [6]. Pero lo más importante a resaltar es que la cooperación y el trabajo en equipo son competencias clave en las organizaciones del siglo XXI [7][8].

Poner en práctica nuevos planteamientos pedagógicos y didácticos que posibiliten la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo, son elementos fundamentales para formar estudiantes con sentido crítico y capaces de resolver problemas [9].

Por otra parte, la realización de pósteres es una actividad que también se ha realizado en el aprendizaje basado en problemas, por ser una herramienta excelente, en la cual se resumen las ideas fundamentales del proyecto, las cuales se expondrán oralmente al resto de grupos de compañeros [10].

## 2. La asignatura de Redes de Computadores

La asignatura de Redes de Computadores I en la UCLM es una asignatura obligatoria de seis créditos, que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado en Informática. Su inclusión en el plan de estudios está más que justificada ya que los contenidos de esta asignatura son fundamentales para ejercer la profesión. Además, Redes de Computadores I sirve como base de un conjunto de asignaturas que se cursan posteriormente. La asignatura tenía un total de 123 alumnos matriculados, repartidos en 3 grupos. En el grupo A había 36 alumnos, 45 en el grupo B, y 42 en el grupo C.

La asignatura plantea una serie de competencias a alcanzar, así como una serie de objetivos de aprendizaje. Entre los objetivos de aprendizaje nos encon-

tramos el de “entender los conceptos básicos de redes de computadores y arquitecturas de protocolos, elegir, instalar y configurar los dispositivos de interconexión y servicios más adecuados según las necesidades del usuario y gestionar de modo básico una red”. También, como resultado adicional, se espera que el alumno describa el funcionamiento básico de los distintos modos de transmisión en redes de computadoras y que planifique y organice las actividades a realizar durante el desarrollo de la asignatura. Además de estas competencias específicas, en la asignatura se deben adquirir un conjunto de competencias transversales. Entre estas competencias se encuentran la de *capacidad de análisis, síntesis y evaluación*.

De forma paralela, en la asignatura se realizan una serie de actividades que intentan incrementar el interés del alumno por la asignatura, así como facilitar su aprendizaje. Durante el curso académico 2012/2013 se pensó que un tema interesante para fomentar el interés del alumno era el estudio de IoT dentro del tema dedicado a Internet. IoT es un concepto futurista e innovador de una futura versión de Internet que cambiará por completo nuestra forma de vida. Además de para fomentar el estudio de la asignatura, estas actividades se realizaron para evaluar las competencias trasversales de la asignatura. En las secciones posteriores se describirá la metodología y los resultados obtenidos.

## 3. Internet de las cosas como tema principal de la actividad a desarrollar

Como se comentó anteriormente, IoT aparece en el tema de Internet como un concepto futurista e innovador, del que solo se presentan conceptos generales sin entrar en detalle. El plantear que todos los objetos de la vida cotidiana pudieran disponer de una dirección IP y pudieran estar accesibles desde cualquier parte, despierta el interés y la curiosidad de los alumnos. IoT es una revolucionaria tecnología que está transformando Internet en la Internet del Futuro [11], y por ello es un tema al que vale la pena dedicarle una actividad extra en clase.

IoT es una novedosa área de investigación para intentar que todos los objetos de la vida cotidiana puedan conectarse e intercambiar información. Para que esto sea posible se está investigando en diversas áreas. Por ello, en esta tarea se han propuesto distintos temas a realizar por cada grupo. Los posibles temas sobre los que realizar el trabajo son:

- Visión general de IoT: definición, utilidad, requisitos, funcionalidad y ventajas.
- IPv6: definición de este nuevo espacio de direcciones, diferencias con la versión 4, características, ventajas y utilidad.

- RFID: definición, tipos, utilidad, características, ejemplos de aplicación, ventajas e inconvenientes.
- Aplicaciones: el alumno podrá elegir una aplicación particular, como por ejemplo las Smart Cities, o IoT en los deportes, o bien, podrá hacer un resumen de los principales campos de aplicación y mostrar ejemplos y requisitos principales.

Para esta actividad se pensó que era mucho mejor centrarse en uno de estos aspectos, analizar los puntos principales, sus características, descripción, propiedades y componentes, para poder sintetizar después en el formato de un póster todos estos aspectos de forma resumida, utilizando texto, imágenes, gráficos, etc.

#### 4. Metodología

La actividad propuesta consiste en realizar un póster acerca de IoT en grupos de 3 personas. Esta actividad se ha realizado en seis semanas. Las distintas etapas a seguir en el desarrollo de la actividad aparecen en el cuadro 1.

Semana 0	Publicación de los grupos
Semana 1	Elección de tema
Semana 2	1º Reunión con el profesor
Semana 3	2º Reunión con el profesor
Semana 4	3º Reunión. 1ª versión de póster
Semana 5	2º Versión de póster
Semana 6	Exposiciones orales y votaciones

Cuadro 1. Etapas de la actividad

En la primera semana se proporcionaba a los alumnos documentos orientativos con instrucciones acerca de cómo realizar pósteres de calidad, donde se especificaban los componentes principales (títulos, autores, introducción, objetivos, descripción, etc) y algunos consejos generales sobre la estructura, los gráficos, las figuras, la organización de la información, y finalmente, se detallaba cómo va a ser la evaluación. En esta primera semana los grupos también elegían un tema concreto de entre los cuatro posibles. En total había 41 grupos y 5 temas, por lo que cada tema podía ser elegido por un máximo de 9 grupos. En esta semana los alumnos tenían que organizarse y empezar a buscar información sobre el tema que habían elegido. Con ello se pretendía desarrollar la capacidad de *análisis* de la información. Esta actividad también pretendía que el alumno participase y colaborase activamente en las tareas del equipo, que se fomentase la confianza, la cordialidad y la orientación a la tarea conjunta.

En la semana 2 se planificó la primera reunión con el profesor para exponer el material recopilado y las primeras ideas acerca de la realización del póster. El

#### Desarrollo de competencias transversales y profesionales

profesor podría recomendar, si fuese necesario, material adicional, artículos o páginas web de donde poder sacar más información.

En la semana 3 los alumnos debían tener casi toda la información definitiva que iban a usar para el póster. Cada miembro del grupo debía exponer al profesor las tareas que le habían sido asignadas en esta primera parte de organización y búsqueda de información.

En la semana 4 se presentaría la primera versión del póster al profesor, justificando su realización y explicando sus contenidos. El profesor debería aquí recomendar todas las modificaciones que fuesen necesarias, así como la inclusión de más información o la eliminación o reordenación de elementos del póster.

En la semana 5 se tenía que mostrar al profesor la versión modificada del póster. Esta entrega podía realizarse a través de la plataforma virtual sin necesidad de una nueva reunión.

Finalmente, en la semana 6 se realizarían las exposiciones de los pósteres. Cada grupo tendría 5 minutos para exponer su póster. Por acuerdo de los miembros del grupo, se elegirá a una persona para dicha exposición oral.

Al plantear esta actividad, a los alumnos se les indicó que esta tarea supondría el 10% de la nota final de la asignatura. Al comienzo de la misma, se les facilitó las normas de evaluación junto con la rúbrica que tendrían que usar como modelo a la hora de evaluar. Todos los grupos que completaran la realización y posterior presentación del póster a sus compañeros tendrían 5 puntos. Sólo los grupos que no realizaran las modificaciones sugeridas por los profesores de la asignatura verían penalizada esta puntuación, obteniendo un 2,5. El resto se ponderaría con la puntuación obtenida del trabajo presentado. El trabajo se puntuaba sobre 10 puntos, 8 obtenidos de las valoraciones de los alumnos, y los 2 restantes de la evaluación de los profesores en el proceso de realización del póster.

VOTACIÓN DEL PÓSTER <sup>o</sup> .	
Vota 1, 2 o 3 puntos en cada apartado	
Claridad en la exposición	
Tiempo en la exposición	
Estructura y diseño	
Actitud hacia la audiencia	

Figura 1. Ficha de evaluación usada por los alumnos

La ficha de evaluación utilizada por los alumnos para valorar los pósteres de sus compañeros se muestra en la figura 1. Los alumnos disponían de la rúbrica elaborada en nuestra Universidad para la actividad

Defensa/exposición de un trabajo, que les serviría de modelo y les ayudaría a la hora de realizar las votaciones. En dicha rúbrica aparecen distintos campos a tener en cuenta y el grado de consecución de los mismos. La ficha utilizada por los profesores para la evaluación era igual a la utilizada por los alumnos, pero con dos campos más: “uso del material de apoyo” y “conocimientos del tema”. Los cuatro campos comunes en ambas fichas serán utilizados para comprobar si los alumnos han adquirido la capacidad de evaluación.

En concreto, los alumnos utilizarían los siguientes campos de la rúbrica:

- Comunicación verbal, que sería similar al primer apartado de la ficha de votación “claridad en la exposición”. En la rúbrica aparecen 3 grados de consecución que se corresponden también con los tres valores que ellos deben dar. Los alumnos pondrán un 1 si no ha sido adecuada, pondrán un 2 si ha sido aceptable y pondrán un 3 si es la adecuada.
- Longitud y tiempo, que sería el campo correspondiente al apartado “Tiempo” de la ficha de votación. En la rúbrica aparecen 3 grados de consecución. Un 1 si la exposición no se ajusta al tiempo disponible. Un 2 si se ajusta al tiempo disponible. Un 3 si se ajusta en tiempo y forma al tiempo disponible.
- Estructura del material de apoyo y apariencia del material de apoyo serán los dos campos de la rúbrica a tener en cuenta para el apartado “Estructura y diseño” de la ficha de evaluación. Los alumnos valorarán con un 1 si el material de apoyo no está organizado, no presenta estructura clara, el aspecto es descuidado, en cuanto a texto, colores, gráficos, etc. Valorarán con un 2 si el material está parcialmente organizado y la apariencia es aceptable, pero descuida algunos aspectos. Valorará con un 3 si el material está organizado de manera adecuada y el aspecto está muy cuidado y cumple con las normas establecidas.
- Actitud es el campo de la rúbrica a tener en cuenta para evaluar el apartado “Actitud hacia la audiencia”. Valorarán con un 1 si la actitud del alumno hacia la audiencia no es apropiada. Con un 2 si la actitud del alumno hacia la audiencia es aceptable, pero tiene algún aspecto mejorable. Finalmente, valorarán con un 3 si el alumno tiene una actitud adecuada y respetuosa para con la audiencia, acorde con la importancia de la presentación. Además, acepta en buen grado las críticas o sugerencias recibidas.

El profesor recoge las fichas a los alumnos después de cada exposición, completa su votación y reparte

nuevas fichas para la siguiente exposición. Así hasta que se completasen las exposiciones.

Los alumnos se responsabilizaban de la votación final de los pósteres de sus compañeros. El tener más votos, más poder, que el profesor les motivaba considerablemente. Bien es verdad que el profesor ya había tenido 3 reuniones con cada uno de los grupos y conocía perfectamente la elaboración del póster y ofrecía consejos, conocimientos y material para que los alumnos lo elaboraran lo mejor posible.

El póster mejor votado fue el que aparece en la Figura 2. Consiguió 9,5 puntos como nota final, resultado de sumar las puntuaciones de los alumnos y del profesor.

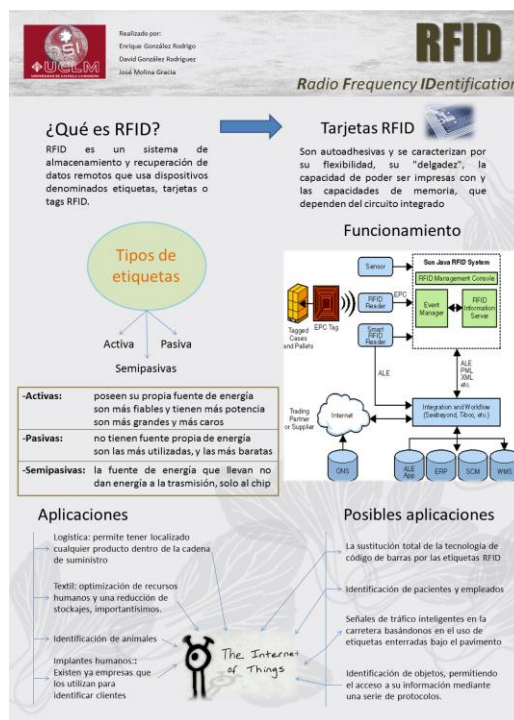


Figura 2. Póster más votado.

Como motivación adicional, todos los pósteres que consiguieran más de un 9 se imprimirían en formato A1. Los que consiguieran más de un 8 en formato A3. Los pósteres en formato A1 se imprimirían en cartulina satinada y los de formato A3 en papel normal. Pero todos ellos (los de formato A1 más los de formato A3) se expondrían en una exposición permanente en el pasillo de la ESII. En concreto, en el pasillo que da acceso a los despachos de los profesores y a los laboratorios.

La Figura 3 muestra algunos de los pósteres presentados por los alumnos y que consiguieron una puntuación igual o superior a 8.



Figura 3: Exposición de pósteres en los pasillos de la Escuela.

## 5. Resultados de la actividad

Con la realización de esta actividad se pretendían alcanzar dos objetivos principales. El primero de ellos era fomentar el interés de los alumnos por la asignatura, trabajando sobre un tema futurista y atractivo. El segundo era que los alumnos adquirieran la *capacidad de análisis, síntesis y evaluación*.

En las reuniones previas a la realización del primer prototipo los profesores de la asignatura intentaron guiar a los estudiantes para seleccionar fuentes fiables de información, así como recomendar pautas para la realización del póster. Después de que los alumnos hubieran realizado la primera fase de búsqueda de información, en las siguientes reuniones se comprobó que estas fuentes de información eran fiables.

La primera versión del póster se planificó para la semana 4. En este primer entregable los profesores de la asignatura pudimos comprobar que había un conjunto de puntos a mejorar en muchos de los trabajos presentados. Los principales problemas encontrados en esta primera entrega fueron:

- Demasiado texto en los pósteres.
- Párrafos de texto muy largos.
- Texto demasiado pequeño y difícil de leer.
- Figuras con baja resolución.
- Figuras con demasiado nivel de detalle, algunos de los cuales no se percibían correctamente.
- Poca conexión entre las distintas partes del póster.
- Falta de información imprescindible.
- Imágenes muy repetidas en los pósteres del mismo tema. Falta de originalidad.

Algunos de los problemas encontrados en esta versión del póster estaban relacionados con la capacidad de síntesis. En esta versión la mayoría de los alumnos no lograron relacionar de forma adecuada toda la información mostrada en los pósteres. En la mayoría de los trabajos no se mostraba la información de forma clara y concisa. En esta reunión los profesores de la asignatura recomendaron a cada uno de los grupos las mejoras a realizar para que sus pósteres fueran más claros, directos y concisos.

Con el segundo prototipo del póster se pretendía encontrar una versión del trabajo muy cercana a la definitiva. En esta segunda versión se deben haber modificado las deficiencias encontradas en la primera versión. La mayoría de los trabajos presentados por los alumnos incluían las modificaciones recomendadas por los profesores. Con todas las recomendaciones realizadas en el paso anterior los alumnos mejoraron considerablemente el impacto visual del póster, redujeron el texto y mejoraron la calidad de las imágenes.

A pesar de que la mayoría de los grupos mejoró los pósteres presentados, 6 grupos presentaron un póster igual o prácticamente igual al del primer prototipo. A estos alumnos se les indicó que tenían que mejorar el trabajo a presentar.

En la última semana de las asignadas en esta actividad se programaron las presentaciones de los pósteres. En este ítem, los alumnos realizaron la presentación de su trabajo, y además evaluaron los trabajos presentados por el resto de los grupos. Con esta evaluación de trabajos se pretendía que los alumnos adquirieran la capacidad de *evaluación*. Curiosamente, los alumnos resultaron ser bastante críticos con sus compañeros una vez que tenían que evaluarlos, pero se enfrentaron a la situación y comprendieron que en una exposición oral de un tema hay que valorar

distintos aspectos fundamentales por separado. Además, las puntuaciones otorgadas por los alumnos coincidieron en un alto porcentaje con las realizadas por los profesores (ver Figuras 4 y 5). En las Figuras 4 y 5 se puede ver como de los cuatro ítems a evaluar, el tiempo de la presentación fue el que obtuvo una peor puntuación tanto por parte de los profesores como de los alumnos. Por el contrario, la estructura y diseño del póster obtuvo la mejor puntuación tanto por parte de los alumnos como de los profesores. Esto nos indica que el trabajo de *análisis* y *síntesis* realizado durante esta actividad ha sido positivo.

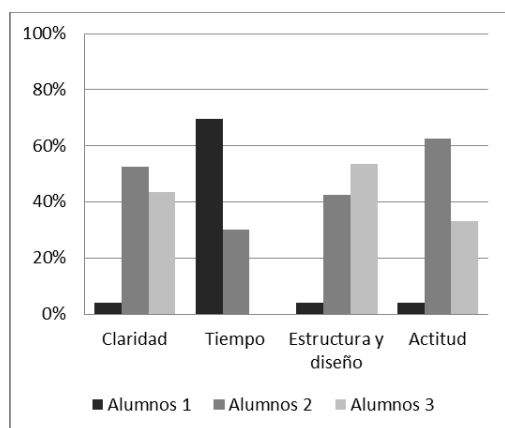


Figura 4. Evaluación de los alumnos.

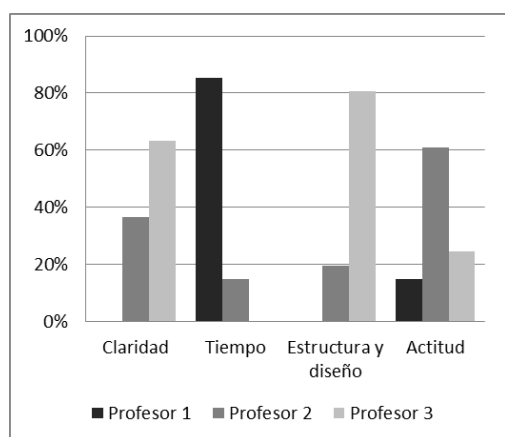


Figura 5. Evaluación de los profesores.

Respecto a los pósteres presentados cabe destacar que la mayor parte de ellos tenían una alta calidad. La evolución del trabajo respecto al primer prototipo presentado fue muy buena. Exceptuando los 6 trabajos que prácticamente no mejoraron el póster desde su primera versión, el resto de trabajos obtuvieron una alta puntuación. La Figura 6 muestra la nota obtenida por los alumnos en esta actividad. En ella se puede observar como casi el 75% de los alumnos obtuvieron una nota igual o superior al 8. Por el contrario, sólo el

5% de los alumnos obtuvieron una nota menor que 5 en esta actividad.

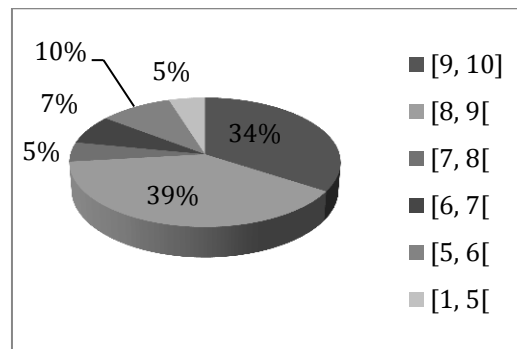


Figura 6. Notas finales de los pósteres.

Por último, indicar que los 41 grupos que iniciaron la actividad presentaron sus pósteres. De ellos, 30 fueron seleccionados para la exposición. Concretamente se seleccionaron 14 pósteres en formato A1 y 16 pósteres en formato A3. La distribución de estos pósteres por temas son:

- Aplicaciones: 5 en formato A1 y 4 en formato A3.
- RFID: 4 en formato A1 y 3 en formato A3.
- IPv6: 2 en formato A1 y 7 en formato A3.
- Una visión general de IoT: 3 en A1 y 2 en A3.

La actividad ha sido un éxito rotundo. En primer lugar porque todos los grupos realizaron su trabajo, mejor o peor, pero todos los pósteres se terminaron y se presentaron por uno de los miembros del grupo. Se hicieron todas las reuniones y el secretario del grupo realizó su resumen de reunión donde concretaba todo los puntos tratados en la misma. El único problema encontrado fueron los grupos que realizaron el póster y la presentación, pero que no siguieron las recomendaciones de los profesores, por lo que prácticamente no mejoraron su póster original.

## 6. Conclusiones

Nuestra Universidad considera muy importante la aplicación de las competencias transversales de sus alumnos. Es por ello que se están realizando distintas actividades para que los alumnos verdaderamente se formen en un espacio de competencias con ayuda de sus profesores. Hay diferentes métodos de aprendizaje de las competencias, como por ejemplo: realización de tareas específicas como informes o trabajos, presentación de trabajos en público, seminarios para comunicar o compartir conocimientos, trabajos de laboratorio, aprender a criticar constructivamente el trabajo de otros, etc.

En la asignatura de Redes de Computadores I hemos optado por realizar una actividad para que los alumnos entrenen la competencia de *capacidad de análisis, síntesis y evaluación*. El objetivo planteado fue la elaboración de un póster en grupos de 3 alumnos sobre IoT. Los alumnos partían de un conocimiento básico y debían detectar las propiedades de las partes y las relaciones entre ellas, por un lado, y por otro, componer las partes de un modo diferente al original, que era el montaje del póster.

Además, se entrenarían en la evaluación constructiva, evaluando cada alumno los pósteres expuestos en clase como trabajo oral. Los alumnos se han familiarizado con el concepto de rúbrica y han utilizado la realizada en el departamento para exposición oral de trabajos.

Los alumnos han evaluado los pósteres de sus compañeros y los mejor puntuados se han expuesto de forma impresa en una pared de la ESII.

Todos los alumnos han participado en la actividad. Esta es la primera conclusión importante que queremos resaltar. Se han terminado todos los pósteres, y todos se han expuesto de forma oral por algún miembro del grupo.

Como segunda conclusión interesante podemos afirmar que el tema sobre el que esté fundamentada la actividad es un elemento fundamental. Si el tema despierta el interés del alumno, entonces la actividad tendrá más posibilidades de acabar con éxito.

## Referencias

- [1] Espacio Europeo de Educación Superior, <http://www.eees.es/>
- [2] Aurelio Bermúdez, Ismael García-Varea, María T. López, Francisco Montero, Luis de la Ossa, José M. Puerta, Tomás Rojo and José L. Sánchez. Una definición precisa del concepto “Nivel de Dominio de una Competencia” en el marco del Aprendizaje Basado en Competencias. Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2011, páginas 169–176, Sevilla, Julio 2011.
- [3] Competencia Genéricas. Recursos de apoyo al profesorado. UPM. <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion/>
- [4] Javier Medina, Ana Robles y Begoña Chavarrías, Uso didáctico de los Pósteres e Infografías, Revista de la asociación de investigadores de educación en España, nº15, Noviembre 2011.
- [5] Javier Barroca, Olga Lasaga. La competencia de trabajo en equipo: más allá del corta y pega. Vivat Academia, nº 11. Junio 2010.
- [6] Ventajas del trabajo en grupo. Enciclopedia y Biblioteca Virtual de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-grtis/2010a/662/Ventajas%20del%20trabajo%20en%20grupo.htm>
- [7] Pablo Herreros. Claves para el uso de la inteligencia social en el trabajo. Agosto 2012. <http://www.inteligenciaemocionalysocial.com/1285/uncategorized/claves-para-el-uso-de-la-inteligencia-social-en-el-trabajo>
- [8] Cristina Torrelles, Jordi Coiduras, Soffa Isus, F. Xavier Carrera, Georgina Paris y José M. Cela, Competencia de trabajo en equipo: Definición y Categorización. Revista de Currículum y Formación del Profesorado. Vol. 15, nº 3. Diciembre 2011.
- [9] Sebastián Rodríguez. Prólogo de la revista Buenas prácticas docentes en la Universidad. Modelos y experiencias en la Universidad de Barcelona. 2010.
- [10] Rafael Sebastian, Ricardo Olanda, Juan Manuel Orduña. Introducción de metodologías de aprendizaje basado en problemas en el marco de las TIC. Actas de las XIX Jenui. Castellón, 10-12 de julio 2013.
- [11] Jayavardhana Gubbi, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic y Marimuthu Palaniswami. Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. Future Generation Computer Systems Journal. Vol. 29. 2013.