

Document downloaded from:

<http://hdl.handle.net/10251/82135>

This paper must be cited as:

Alfaro Cid, E.; Andrés Ferrer, J.; Montalva Subirats, JM.; Pérez De Los Cobos Cassinello, M. (2013). El uso de rúbricas para una evaluación justa y objetiva en asignaturas prácticas de enseñanzas técnicas y su repercusión en el aprendizaje. En New changes in technology and innovation : INNODOCT'13 : International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies, held on-line in Valencia, Spain, on 6-7 May, 2013.

<https://riunet.upv.es/handle/10251/30843>. Universidad Politécnica de Valencia. 553-561.

<http://hdl.handle.net/10251/82135>.



The final publication is available at

Copyright Universidad Politécnica de Valencia

Additional Information

EL USO DE RÚBRICAS PARA UNA EVALUACIÓN JUSTA Y OBJETIVA EN ASIGNATURAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZAS TÉCNICAS Y SU REPERCUSIÓN EN EL APRENDIZAJE

Eva Alfaro-Cid¹, Jesús Andrés², José Miguel Montalvá³, Marta Pérez de los Cobos⁴

¹ *Instituto Tecnológico de Informática, Universitat Politècnica de València (SPAIN)*

² *Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universitat Politècnica de València (SPAIN)*

³ *Dpto. de Ingeniería de la Construcción y de Proyectos de Ingeniería Civil, Universitat Politècnica de València (SPAIN)*

⁴ *Dpto. de Expresión Gráfica Arquitectónica, Universitat Politècnica de València (SPAIN)*

evalfaro@iti.upv.es, jandres@dsic.upv.es, jmonsu@cst.upv.es,
mperezdeloscobos@ega.upv.es

Abstract

En el nuevo marco de Enseñanza Superior Europeo la evaluación ha pasado de ser una herramienta de control del alumno a una parte más del proceso de aprendizaje. De hecho, una buena evaluación debe estar alineada con los objetivos de la asignatura y la metodología aplicada. En este contexto, el uso de herramientas de evaluación, como la rúbrica, tiene un gran potencial.

En este trabajo se valora la utilidad del uso de rúbricas en asignaturas técnicas eminentemente prácticas. Se han tenido en consideración asignaturas de tres áreas de conocimiento dispares, como son la Ingeniería Informática, la Ingeniería Industrial y la Ingeniería de la Edificación. Todas ellas tienen en común que son asignaturas eminentemente prácticas y en las que los alumnos tienen que realizar entregas frecuentes de productos. En esta comunicación se plantea la idoneidad del uso de rúbricas en este tipo de asignaturas para la evaluación de las entregas de los alumnos. El análisis se ha realizado tanto desde el punto de vista del profesor como el de los alumnos. Los profesores aportan evidencias cuantitativas de la mejora observada en las calificaciones de los alumnos y sus impresiones personales sobre la utilidad de la herramienta. Por otra parte, se han recogido evidencias en forma de encuesta de los alumnos, en las que también valoran de forma muy positiva el uso de rúbricas, sobre todo a la hora de planificar su trabajo de cara a la entrega.

Palabras clave: rúbrica, evaluación

1. INTRODUCCIÓN

Según Brookhart (1999) las rúbricas de evaluación son guías descriptivas elaboradas por profesores u otros evaluadores para guiar el análisis de los productos que elaboran los alumnos. En Griffin (2009) y Andrade (2005) se pueden encontrar descripciones detalladas de en qué consisten las rúbricas y qué ventajas proporcionan.

Hasta 2003 la mayor parte de la literatura sobre rúbricas se centra en artículos descriptivos sobre el uso de las rúbricas y en especulaciones sobre las ventajas de su uso (Hafner y Hafner, 2003). Además, en esos años, prima el uso de la rúbrica para la evaluación de trabajos escritos (ensayos).

Posteriormente, han empezado a aparecer en la literatura trabajos empíricos sobre rúbricas en los que se intenta validar la eficacia de su uso. Además, el uso de las rúbricas se ha extendido a otro tipo de productos presentados por los alumnos. Por ejemplo, en Rutherford (2007) se utiliza una rúbrica para evaluar los informes de prácticas de laboratorio y en Hafner y Hafner (2003) otra para evaluar exposiciones orales.

En este trabajo se analiza el uso de las rúbricas en asignaturas donde los alumnos tienen que realizar diversas entregas de trabajos. En Gibbs y Simpson (2004) se enfatiza la importancia de la realización de tareas por parte de los alumnos. De la revisión bibliográfica que hacen se desprende que los exámenes tipo test y la redacción de ensayos muchas veces llevan a un aprendizaje superficial, mientras que la elaboración por parte de los alumnos de distintas tareas o trabajos a lo largo del curso y la evaluación de los mismos con una buena rúbrica que proporcione un feedback significativo, favorece un aprendizaje más profundo.

El motivo por el que nos hemos decantado por el uso de las rúbricas de evaluación en este trabajo es porque, a nuestro parecer, presentan dos grandes ventajas: añaden objetividad a la evaluación y proporcionan feedback cualitativo a los alumnos, lo que les permite ver en qué áreas pueden mejorar.

Esto es particularmente interesante en asignaturas prácticas donde los alumnos realizan entregas frecuentes de productos. Por un lado, permite que la evaluación de los trabajos de los distintos grupos de prácticas sea más objetiva, ya que todos los profesores de prácticas se basan en los mismos criterios a la hora de corregir. Por otro lado, al presentar los criterios de evaluación en forma de matriz de valoración, los alumnos reciben un feedback muy visual que les permite, de un vistazo, determinar en qué áreas del trabajo han obtenido peores resultados y saber cómo mejorarlos. En muchos casos es incluso posible realizar la evaluación en el mismo laboratorio en el momento de realizar la entrega del producto e ir repasando con el alumno los distintos criterios incluidos en la rúbrica y el nivel de desempeño obtenido en cada uno de ellos.

El artículo está estructurado de la siguiente manera. En la sección 2 se describe una experiencia del uso de rúbricas en Ingeniería de la Programación, una asignatura de 4º de Ingeniería Informática. La sección 3 presenta una experiencia realizada en Dibujo I, de 1º de Ingeniería de la Edificación. La sección 4 muestra cómo se han aplicado las rúbricas en la asignatura de Urbanismo Industrial que se imparte en 5º de Ingeniería Industrial. Por último, en la sección 5 se extraen conclusiones de todas las experiencias realizadas.

2. EXPERIENCIA EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

La experiencia se ha llevado a cabo en Ingeniería de la Programación, una asignatura de 4º de Ingeniería Informática. Se trata de una asignatura anual con una carga lectiva de 12 créditos. De ellos 7 corresponden a teoría y 5 a prácticas.

El número de alumnos matriculados es de 160, distribuidos en 8 grupos de prácticas de 20 alumnos/grupo.

2.1. Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es que los alumnos sean capaces de concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del

software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar, siempre manteniendo los niveles de calidad exigidos.

2.2. Metodología de la asignatura

Para alcanzar este objetivo se utiliza, durante las sesiones prácticas, el aprendizaje basado en proyectos. Se plantea un proyecto que deben presentar a final de curso, en este caso, una aplicación software que permita a un administrador de fincas gestionar los inmuebles, propietarios, facturas y recibos de cada una de sus comunidades de propietarios.

La asignatura está organizada de manera que a lo largo del curso se van explicando los distintos conceptos que deben aprender para poder llegar a programar la aplicación. Se definen unas entregas parciales en las que los alumnos deben presentar el trabajo realizado hasta el momento. Las entregas están pensadas para que el trabajo realizado sea reutilizable de cara al proyecto final, es decir, son partes de la aplicación final.

Se realizan cuatro entregas parciales:

- 1.- Implementación de dos interfaces de usuario que permiten el alta, baja y modificación de inmuebles. Gestión de los eventos asociados a las interfaces.
- 2.- Arquitectura multi-capa de la aplicación. Acceso a base de datos para guardar los inmuebles.
- 3.- Diagrama de clases y casos de uso de la aplicación completa.
- 4.- Diseño de la capa de persistencia. Interfaces de usuario y comunicación con base de datos para poder gestionar las altas, bajas y modificaciones de los propietarios y las comunidades.

La cuarta entrega se realiza al final del segundo trimestre. Se reserva el último trimestre para el trabajo autónomo de los alumnos.

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología de trabajo colaborativo. El proyecto está diseñado para ser realizado por parejas. Sin embargo, se permite que los alumnos lo hagan solos si así lo prefieren.

2.3. Evaluación de la asignatura

El proyecto realizado constituye un 40% de la nota final de la asignatura. Dentro de ese 40% el peso de las entregas es el indicado en la tabla 1.

Tabla 1: Peso de las entregas en la evaluación del proyecto

1ª entrega	2ª entrega	3ª entrega	4ª entrega	Entrega final
10%	10%	10%	20%	50%

2.4. Uso de las rúbricas

Una de las problemáticas que presenta la asignatura es la del relativamente alto número de grupos y de profesores que tiene la asignatura. Hay 8 grupos de prácticas impartidos entre 6 profesores. Además, se observó que a los alumnos les costaba centrarse en aspectos que los profesores consideraban más relevantes de las entregas (arquitectura de la aplicación, diseño de base de datos, diagrama de clases) y dedicaban mucho tiempo a cosas que luego no se valoraban tanto en la evaluación (por ejemplo, el diseño de la interfaz de usuario).

Para subsanar estas deficiencias se ha introducido de manera experimental el uso de rúbricas de evaluación en uno de los grupos de prácticas. Cada una de las entregas tiene asociada una rúbrica de evaluación que los alumnos conocen con tiempo suficiente. La figura 1 muestra una de las rúbricas utilizadas.

	Excelente	Bien	Regular	Insuficiente
Funcionalidad	1. Al abrir la aplicación se muestra los inmuebles guardados en la base de datos. 2. Al borrar un inmueble se borra en base de datos. 3. Al crear un inmueble se guarda en base de datos. (4 puntos)	La aplicación sólo ejecuta correctamente dos de las tres funcionalidades. (2,5 puntos)	La aplicación sólo ejecuta correctamente una de las tres funcionalidades. (1 punto)	La aplicación no interacciona con la base de datos. (0 puntos)
Arquitectura aplicación	1. Se ha separado la capa de negocio de la de acceso a datos. 2. El acceso a base de datos se hace usando objetos DAO. 3. Se ha definido una interfaz que luego ha sido implementada en el DAO. (4 puntos)	La arquitectura cumple dos de los tres requisitos indicados. (2,5 puntos)	La arquitectura cumple uno de los tres requisitos indicados. (1 punto)	La arquitectura no cumple ninguno de los requisitos indicados. (0 puntos)
Excepciones	Se han definido las excepciones DAOExcepcion y DAOConfiguracionException. Las excepciones se capturan correctamente y cuando ocurren aparece una ventana informando al usuario sobre ellas. (1 punto)	No se muestra información por pantalla al usuario sobre errores en el acceso a base de datos. (0,5 puntos)	No se han definido las excepciones DAOExcepcion y DAOConfiguracionException. (0,25 punto)	Ni se han definido las excepciones DAOExcepcion y DAOConfiguracionException, ni se muestra información al usuario. (0 puntos)
Respuesta a las preguntas	Los programadores responden correctamente a todas las preguntas que se les plantean sobre la aplicación. (1 punto)	Los programadores responden correctamente a la mayoría de las preguntas que se les plantean sobre la aplicación. (0,5 puntos)	Los programadores responden correctamente a algunas preguntas que se les plantean sobre la aplicación. (0,25 puntos)	Los programadores no son capaces de responder a las preguntas que se les plantean sobre la aplicación. (0 puntos)

Figura 1: Rúbrica utilizada en la primera entrega de la asignatura de Ingeniería de la Programación

2.5. Evaluación del uso de la rúbrica

Antes de realizar la primera entrega a los alumnos se les pasó una encuesta sobre el uso de rúbricas para saber cuántos de ellos habían sido evaluados con rúbricas alguna vez. El 65% de ellos tenían alguna experiencia previa en la evaluación con rúbrica.

Por cada rúbrica se ha pasado un cuestionario a los alumnos preguntando por las mejoras que sugerirían a la rúbrica. En general no han sugerido mejoras, pero cuando lo han hecho se han incorporado, en la medida de lo posible, en rúbricas posteriores.

Cualitativamente, el uso de la rúbrica ha sido valorado muy positivamente. Los alumnos han destacado los siguientes aspectos:

- Les ayuda a planificar el trabajo y a enfocar sus esfuerzos.
- Les permite una auto-evaluación del trabajo realizado antes de la entrega.
- Mayor claridad en los criterios de evaluación.
- Calificaciones más justas, menos subjetivas.

Cuantitativamente, los alumnos del grupo evaluado usando rúbricas (grupo piloto) han obtenido mejores notas que el resto de los alumnos. En la primera entrega la nota media del grupo piloto ha sido de 9,58, mientras que la del resto de alumnos ha sido de 9,33. En la segunda entrega la nota media del grupo piloto ha sido de 9,78 y la del resto de alumnos de 9,09.

3. EXPERIENCIA EN INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN

La experiencia se ha llevado a cabo en la Escuela de Ingeniería de la Edificación, en Dibujo 1, asignatura de primer curso, perteneciente al grado de Arquitecto Técnico. Es una asignatura troncal y anual, de 9 créditos.

El número de alumnos matriculados es de 160, distribuidos en 10 grupos de 16 alumnos/grupo.

La profesora que ha llevado a cabo esta experiencia, imparte docencia en dos de estos grupos, y solo lo ha ensayado en uno de ellos, con el objetivo de poder posteriormente establecer comparaciones.

3.1. Objetivos de la asignatura

El dibujo arquitectónico es el lenguaje utilizado entre los profesionales de la arquitectura y es una de las competencias básicas para la comprensión constructiva y formal de un objeto arquitectónico.

El principal objetivo de la asignatura es que los alumnos sean capaces de utilizar los principios fundamentales del lenguaje gráfico y los diferentes sistemas de representación, así como la normativa aplicable.

Durante el desarrollo de la asignatura se aprenderán a realizar levantamientos planimétricos basados en el proceso previo de la toma de datos a mano alzada -croquis- y la posterior ejecución de los planos definitivos o de proyecto, lo que es conocido como puesta a escala.

3.2. Metodología de la asignatura

La asignatura es eminentemente práctica. Los contenidos de aprendizaje están divididos en 9 unidades didácticas, las cuales se inician con sesiones teóricas, donde se exponen las cuestiones necesarias para ir avanzando en el aprendizaje de la materia. El resto del tiempo es trabajo práctico. Para hacerse a la idea, las horas dedicadas a teoría en todo el curso no superan las 20 horas, del total de las 90 horas presenciales de las que consta la asignatura.

Para alcanzar el objetivo anteriormente expuesto, se lleva a cabo una dinámica de aprendizaje basada en proyectos. En cada sesión se plantea un ejercicio que consiste en la realización de un croquis de un objeto existente. A lo largo del curso el objeto a dibujar va ganando en complejidad, hasta llegar a final de curso a dibujar un edificio completo. Cuatro de los ejercicios que se realizan en las sesiones normales, serán "Ejercicios Puntuables" que se realizarán solo en el tiempo que dura una clase y se calificarán aparte.

El proceso de aprendizaje de la asignatura, finaliza con un trabajo, que consiste en el levantamiento de un edificio completo, que se realizará en grupos de tres alumnos, y que tendrá 2 meses de duración. Se propone el uso de las rúbricas tanto en los trabajos que se realizan a lo largo del curso, como en el trabajo final.

A final de curso, habrá una prueba, que llamamos prueba de nivel, de características similares a los ejercicios y puntuables que se han hecho durante el curso.

3.3. Evaluación de la asignatura

La suma de los trabajos realizados durante el curso constituye un 20% de la nota, otro 20% el trabajo final. La suma de los ejercicios puntuables constituye el 40% y 20% la prueba de nivel final.

3.4. Uso de las rúbricas

Como en el caso de Ingeniería de la Programación, una de las problemáticas que presenta la asignatura es la del relativamente alto número de grupos y de profesores que tiene la asignatura. Hay 10 grupos impartidos por 9 profesores. También se observó que a los alumnos les costaba centrarse en aspectos que los profesores consideraban más relevantes en la evaluación y posterior calificación y ellos tenían la sensación que dedicaban tiempo a cosas que posteriormente no tenían apenas peso en la evaluación.

Para subsanar estas deficiencias se ha introducido de manera experimental el uso de rúbricas de evaluación en uno de los grupos. Cada ejercicio que se hace tiene asociada una hoja de rúbricas que los alumnos conocen con anterioridad. Aunque en un principio la rúbrica solo se entregará con los ejercicios que se realizan en el transcurso normal de la asignatura, por la similitud que guardan estos con el resto de las pruebas puntuables, son fácilmente extrapolables por parte de los alumnos.

		EXCELENTE	BIEN	REGULAR
SISTEMA DIEDRICO (4p.)	Totalidad de número de vistas necesarias y correcta posición diédrica	1	1	1
	Proyección correcta de las vistas	1	1	al menos 2
	Correcto abatimiento de las vistas	1	1	
	Correspondencia entre todas las vistas	1	1	
ANÁLISIS DE LAS FORMAS (1,5p.)	Proporción general	1	al menos 1	al menos 0,75
	Proporciones parciales	0,25		
	Ajuste del dibujo al tamaño del papel	0,25		
GRAFISMO (2,75p.)	Correcto dibujado de los trazos	0,25	al menos 1,5	al menos 1
	Correcta valoración de las líneas	1		
	Correcto uso de los diferentes tipos de línea	0,25		
	Dibujado de la línea de tierra	0,25		
	Correcta posición de las trazas de los planos de sección	0,5		
	Correcta rotulación. Homogénea y proporcionada (vistas y cajetín)	0,25		
ACOTACIÓN (1,5p.)	Acotación de la TOTALIDAD del objeto.	1	al menos 1	al menos 0,5
	Correcta posición de las cotas	0,5		
	Posición, tamaño y rotulación adecuada de las cifras de cota	0,25		
	Correcta valoración de las líneas de cotas	0,25		

Figura 2: Rúbricas utilizadas en cada sesión en la experiencia realizada en la asignatura de Dibujo Arquitectónico 1.

3.5. Evaluación del uso de la rúbrica

Al comienzo del curso se les pasó una encuesta sobre el uso de rúbricas para saber cuántos de ellos habían sido evaluados con esta herramienta alguna vez. Ninguno de ellos tenía experiencia previa en la evaluación con rúbrica.

Una vez al mes se ha realizado un cuestionario a los alumnos y en todos los casos el uso de la rúbrica ha sido valorado de forma muy positiva por ellos. Las razones que a los alumnos les lleva a valorar la nueva herramienta es fundamentalmente que les permite una auto-evaluación constante, a que tienen mucho más claros los criterios con los que van a ser evaluados, esto les ayuda a planificar su trabajo. Y consideran que las calificaciones son más justas.

Es pronto para aportar evidencias, pero ya se ha observado en las calificaciones obtenidas en los dos primeros puntuables, en el grupo donde se ha llevado a cabo la experiencia, que han sido mejores que en el otro grupo que imparte la misma profesora. La nota media en el primer ejercicio puntuable ha sido de 8,10, frente a la media de 6,44, que se ha obtenido en el otro grupo.

4. EXPERIENCIA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

En la titulación de Ingeniero Industrial, la experiencia se llevó a cabo en la asignatura Urbanismo Industrial, que está enmarcada en el 5º y último curso de la misma. Es una asignatura optativa de intensificación y tiene la singularidad que también forma parte del 1er curso del master oficial en construcciones e instalaciones industriales.

La carga lectiva de la asignatura es de 4 créditos, y el número de alumnos matriculados ronda los 40 por curso en los últimos años (con la situación socioeconómica, la intensificación de construcción e instalaciones industriales, ha sufrido un decremento en el número de alumnos).

4.1. Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es que los alumnos se familiaricen con un ámbito de trabajo habitual de los ingenieros industriales como es la participación en la elaboración de proyectos técnicos de urbanismo, como pueden ser anteproyectos o proyectos de urbanización.

4.2. Metodología de la asignatura

Para alcanzar este objetivo se utiliza el aprendizaje basado en proyectos. Los profesores plantean un ámbito de actuación industrial, en el que los alumnos deben implantar una nueva actuación urbanística. Al finalizar el cuatrimestre, deben de haber sido capaces de plantear una solución que cumpla los estándares establecidos por la normativa autonómica en términos de planeamiento urbanístico. Se establecen equipos de trabajo de 3 alumnos, que trabajarán sobre la zona realizando un trabajo en dos fases:

1. Análisis del ámbito: El objetivo es que los alumnos se familiaricen con una escala de trabajo diferente a la que están acostumbrados, tanto por tamaño como por forma de representación gráfica.
2. Propuesta de actuación: Una vez estudiado el entorno y las cuestiones abordadas en las sesiones teóricas, los alumnos deben desarrollar el planeamiento urbanístico para la nueva zona, con unos niveles de cumplimiento de la normativa y de calidad de la solución presentada.

Para cubrir estas dos fases se plantean una serie de entregas parciales, que permitirán a los profesores comprobar cómo evoluciona el trabajo y a los alumnos obtener un conocimiento de lo que los profesores esperan de ellos:

- Entrega 1. Análisis del ámbito
- Entrega 2. Propuesta de ordenación general
- Entrega 3. Secciones constructivas propuestas
- Entrega 4. Entrega preliminar del trabajo

4.3. Evaluación de la asignatura

El proyecto de planeamiento urbanístico realizado constituye el 80% de la nota final de la asignatura, las entregas parciales no constituyen ningún porcentaje establecido de la nota final del trabajo, sino que simplemente constituyen una serie de puntos de control en la que los alumnos pueden tener un pulso claro si el modo en el que están realizando el trabajo está dentro de los criterios que ha marcado el profesorado

4.4. Uso de las rúbricas

Las rúbricas se consideran una herramienta fundamental para el planteamiento de trabajo que se ha comentado en puntos anteriores. El que las entregas parciales no tengan ningún peso sobre la nota final del trabajo, desmotivaba a los alumnos y hacía que si no tenían algún aliciente adicional, se dispersaran y no cumplieran con los hitos establecidos. El no fijar un sistema de valoraciones intermedias de las entregas está justificado por los profesores en la medida de que el proyecto debe ser completo y no constituirse por la suma de una serie de aspectos parciales, por tanto la valoración debe ser global y no parcial.

Por tanto las rúbricas se plantearon como una herramienta que permitiera a los alumnos obtener una retroalimentación por parte del profesorado de cómo están afrontando el trabajo en equipo en su proyecto.

Se establecen por tanto tantas rúbricas como entregas parciales, de tal forma que permitan a los alumnos conocer cuál es el estado de su proyecto en tiempo real.

Para la última entrega parcial se diseñaron tantas rúbricas como planos deben entregar los alumnos en la versión final del trabajo (8 en total). De tal forma que con el trabajo preliminar y la rúbrica, se puedan mejorar los resultados y realizar la entrega final con un mayor nivel de calidad.

En la siguiente imagen se muestra la rúbrica de uno de esos planos finales, el plano de Estructura viaria de la solución propuesta.

		EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE
PRESENTACIÓN	Formato	El plano se presenta con el marco y cajetín establecido. La escala está normalizada. <i>1.5 puntos</i>	Se propone un marco y cajetín distinto pero recoge todos los puntos establecidos en el original. La escala está normalizada. <i>0.75 puntos</i>	El plano no está a escala normalizada. El cajetín carece de todos los datos necesarios para su correcta interpretación. <i>0 puntos</i>
	Representación Gráfica	Se representan los viarios con un sombreado sólido oscuro y los aparcamientos con uno más claro. Se muestra el entorno en color 9. <i>1.5 puntos</i>	Se representan los viarios más oscuros que el entorno, sin emplear sombreados. <i>0.75 puntos</i>	Se emplea el mismo grafismo (o un código de colores) para mostrar el viario planteado y el existente en el entorno. <i>0 puntos</i>
CALIDAD SOLUCIÓN	Conexión con el entorno	La estructura viaria propuesta tiene una conexión correcta con el entorno, recogiendo el viario existente y garantizando un correcto funcionamiento de las entradas y salidas. <i>2 puntos</i>	La solución propuesta conecta con la exterior, pero no se puede garantizar que las entradas y salidas sean suficientes (por dimensiones o número) <i>1 punto</i>	Las conexiones viarias con el exterior son claramente insuficientes o no están correctamente definidas. <i>0 puntos</i>
	Funcionalidad Viaria	La estructura de sentidos y los cruces de las calles son correctos y suficientes para un buen funcionamiento del ámbito. No se plantean cruces peligrosos ni un número excesivo de rotondas. <i>1.5 puntos</i>	La estructura propuesta tiene algún cruce de calles mal definido o susceptible de generar problemas a los conductores o viandantes. <i>0.75 puntos</i>	En la estructura propuesta abundan los dobles sentidos y cruces peligrosos o un número excesivo de rotondas para garantizar el correcto funcionamiento. <i>0 puntos</i>
	Jerarquía Viaria	Se aprecia en el plano que se ha realizado una jerarquización del viario, estableciendo calles principales y secundarias. <i>2 puntos</i>	Se realiza una jerarquización "débil", pues los anchos, pese a ser distintos, no son lo suficientemente claros. <i>1 punto</i>	Todos los viarios tienen el mismo ancho y número de vías, por tanto no existe jerarquía viaria. <i>0 puntos</i>
	Zonas aparcamiento	Se han incluido bolsas de aparcamiento distribuidas de manera regular por el ámbito de actuación, cumpliendo los estándares normativos. <i>1.5 puntos</i>	Se han considerado las zonas de aparcamiento establecidas por norma aunque su distribución no es homogénea. <i>0.75 puntos</i>	No se contempla en aparcamiento en este plano, o son insuficientes para lo establecido en la normativa. <i>0 puntos</i>

Figura 3: Rúbrica utilizada para el plano de estructura viaria en la asignatura de Urbanismo Industrial

4.5. Evaluación del uso de la rúbrica

Una vez devuelta cada una de las rúbricas a cada grupo, se les paso un cuestionario de mejora de la rúbrica que se considerará el próximo curso para mejorar las mismas. La aceptación de las rúbricas ha sido muy elevada, y en las entrevistas por grupos una vez finalizados y evaluados los trabajos, se han recogido impresiones generales sobre el uso de las rúbricas que se destacan a continuación.

- La rúbrica permite al alumno conocer cuáles son los criterios de evaluación de un trabajo que tiene una componente subjetiva bastante elevada.
- Las entregas parciales y sus rúbricas, hacen que el alumno no retrase hasta el último momento la realización del trabajo.
- Los propios alumnos nos sugirieron la posibilidad, en cursos posteriores, de realizar coevaluación entre grupos de compañeros, empleando las rúbricas que se han planteado.
- Un defecto que detectaron es que en ocasiones la línea entre excelente y correcto puede resultar un tanto tenue, por tanto habría que aclararla en algún caso.

Con los resultados obtenidos, creemos que el uso de rúbricas en este tipo de asignaturas es una herramienta potente y que contribuye a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

5. CONCLUSIONES

En el trabajo se han presentado tres experiencias de uso de rúbricas. Aunque los campos de aplicación de la rúbrica son muy distintos: Ingeniería Informática, Ingeniería de la Edificación e Ingeniería Industrial, las asignaturas presentaban aspectos comunes. Todas ellas son asignaturas técnicas con un fuerte contenido práctico en las que los alumnos deben realizar entregas diversas de trabajos a lo largo del curso. Además, en todas se habían observado dificultades similares: falta de objetividad en los criterios de evaluación debido al número de profesores que imparten la asignatura y problemas por parte de los alumnos para planificar el trabajo de cara a las entregas y centrarse en los aspectos más importantes del mismo.

Para subsanar estos problemas se ha introducido el uso de rúbricas en la evaluación de las entregas de los alumnos. Todas las experiencias realizadas han obtenido resultados muy satisfactorios. Se han realizado una serie de encuestas a los alumnos en las que han valorado muy positivamente el uso de rúbricas. Principalmente destacan que les ayuda a planificar el

trabajo y les permite hacer una auto-evaluación. Cualitativamente, los profesores también han valorado bien la experiencia y, cuantitativamente, las notas han mejorado en aquellos grupos piloto en los que se han usado rúbricas.

Como línea de trabajo futura nos planteamos la posibilidad de usar las rúbricas para introducir la autoevaluación y la coevaluación en la evaluación de las asignaturas analizadas en este trabajo.

REFERENCIAS

Andrade, H. G. (2005), "Teaching with rubrics: The good, the bad, and the ugly", *College Teaching*, 53(1), 27-30.

Brookhart, S.M (1999), "The Art and Science of Classroom Assessment: The Missing Part of Pedagogy", *ASHE-ERIC Higher Education Report*, 27(1), Washington,DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development.

Gibbs, G., y Simpson, C. (2004), "Conditions under which assessment supports students' learning", *Learning and Teaching in Higher Education*, 1(1), 3-31.

Griffin, M. (2009), "What is a rubric?", *Assessment Update*, 21(6), 4-13.

Hafner, J. C., y Hafner, P. M. (2003), "Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: An empirical study of student peer-group rating", *International Journal of Science Education*, 25(12), 1509-1528.

Rutherford, S. (2007), "Using a laboratory conclusion rubric", *Science Activities*, 43(4), 9-14.