

Uso de rúbricas de materia para la evaluación de competencias en las prácticas del Laboratorio de Física

M. Domínguez, C. Barrera-Solano, E. Blanco, J.M. González-Leal, R. Litrán, M. Ramírez del Solar y N. de la Rosa-Fox

Departamento de Física de la Materia Condensada - Facultad de Ciencias - Universidad de Cádiz

manolo.dominguez@uca.es

RESUMEN: La materia Física en los Grados en Química, Ingeniería Química, Enología y Biotecnología está estructurada en dos asignaturas, Física I y II, cuyo encargo docente recae en el Departamento de Física de la Materia Condensada, y que incluye créditos prácticos de laboratorio que se imparten en las mismas instalaciones y con similar material docente. Aunque sus contenidos no coincidan exactamente, estas materias de Física comparten objetivos de aprendizaje y competencias. Entre estos siempre hay alguno referido a la interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio, usando las magnitudes y unidades adecuadas, que son desarrollados en las prácticas de laboratorio de estas asignaturas. Así, para evaluar estas competencias prácticas, los profesores implicados han diseñado un conjunto de rúbricas que, tras su puesta en común, han servido para elaborar un primer esbozo de un documento base para la evaluación de las competencias prácticas en la materia Física. Asimismo, los profesores implicados en esta acción de innovación docente han desarrollado la capacidad para usar la herramienta de gestión de rúbricas de la plataforma de enseñanza virtual Moodle, con el consiguiente ahorro de esfuerzo y material que ello supone. Desde el punto de vista de los alumnos, la implantación de estas rúbricas ha supuesto una clarificación de los contenidos que necesariamente deben incluir sus informes o memorias de laboratorio, principal objeto de la evaluación de este tipo de actividades.

PALABRAS CLAVE: innovación, mejora, docente, evaluación, colaborativo, prácticas, laboratorio

INTRODUCCIÓN: LA RÚBRICA, SU UTILIDAD Y ESTRUCTURA

El diccionario de la RAE (1) define *rúbrica* en una de sus acepciones como un conjunto de reglas que enseñan la ejecución y práctica de ceremonias religiosas. En el ámbito de la práctica docente, la palabra *rúbrica* retiene cierta conexión con dicha acepción (2): una *rúbrica* es una herramienta de evaluación que expresa las expectativas específicas de una actividad académica propuesta. Para ello, las *rúbricas* dividen la actividad en partes y proporcionan una descripción detallada de lo que el profesor considera como niveles de ejecución aceptables o inaceptables de cada una de las partes que constituyen la actividad. En cualquier caso, las *rúbricas* pueden emplearse para evaluar una amplia variedad de actividades y tareas: artículos de investigación, participación en foros de discusión, informes de laboratorio, presentaciones orales, etc., así que son ampliamente utilizadas por docentes de todo el mundo y a todos los niveles.

Desde el punto de vista del estudiante, una característica esencial de las *rúbricas* es que le proporciona una lista de subtareas que debe completar para realizar la actividad propuesta por el profesor, así como los niveles de calificación que alcanzará en función del grado de consecución de las diferentes subtareas. Así, la *rúbrica* se transforma fácilmente en una lista de comprobación con la que puede anticipar cuál será su rendimiento académico en la actividad propuesta.

Cualquier docente se ha enfrentado a situaciones en las que, al evaluar una actividad cualquiera, se encuentra escribiendo los mismos comentarios una y otra vez, o a situaciones en las que el trabajo de corrección se hace lento y tedioso. En otras ocasiones, los docentes nos enfrentamos al dilema de si estamos manteniendo el criterio de corrección al mismo nivel desde el primero hasta el último ejercicio corregido o, simplemente observamos que, al proponer a

nuestros estudiantes una actividad compleja, los resultados están muy lejos de nuestras expectativas porque nuestros alumnos no parecen haber entendido bien cómo había que desarrollar la actividad. En muchas ocasiones, podemos percibir este hecho simplemente por la enorme cantidad de consultas que una actividad propuesta genera de parte de nuestros estudiantes. Finalmente, como en el caso que nos ocupa, puede ocurrir que trabajemos con otros colegas en la misma asignatura o en asignaturas relacionadas entre sí y que, a la hora de evaluar determinadas competencias, tengamos criterios distintos e incluso contradictorios. En cualquiera de estas situaciones, tan frecuentes en nuestra práctica docente, la elaboración de una *rúbrica* puede mejorar la situación.

En general, una *rúbrica* se compone de cuatro partes principales en las que el profesor establece los parámetros que determinan la actividad académica. En su forma más simple, la *rúbrica* incluye una descripción de la tarea a realizar (la actividad académica), una escala de algún tipo (niveles de ejecución o de calificación), las dimensiones en que se divide la actividad (las partes en las que dividimos la tarea) y una descripción de lo que constituye cada nivel de ejecución. Toda esta información se presenta habitualmente en una tabla, como se muestra en la Fig. 1.

Descripción de la actividad	Título		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Dimensión 1			
Dimensión 2			
Dimensión 3			
Dimensión 4			

Figura 1. Formato básico de una rúbrica

Se suele recomendar que la descripción de la actividad sea lo primero que el estudiante encuentre, de manera que capte su atención de inmediato antes de que proceda a leer la parte correspondiente a la evaluación de la actividad que, tristemente, suele ser el primer aspecto de la rúbrica que tiende a mirar el estudiante.

La escala de niveles describe cómo anticipamos que pueda ser el rendimiento del estudiante al realizar la actividad y se puede expresar con valores numéricos (puntos) o con niveles cualitativos (por ejemplo, “pobre”, “necesita mejorar”, “bueno” o “excelente”).

Las dimensiones de las rúbricas establecen las partes en que se divide la actividad y/o el conjunto de características que deseamos que el trabajo del estudiante ponga de manifiesto. Puede, por tanto, incluirse en la lista de dimensiones aspectos tales como la evaluación sobre los gráficos insertados en un trabajo o una valoración global sobre la organización de dicho trabajo, si esta característica fuera de libre configuración por parte de los estudiantes. Para cada una de las dimensiones, una rúbrica debe contener una descripción de qué nivel se asignará al trabajo en función del producto entregado y del criterio de valoración que se establezca para esa dimensión. Este suele ser un punto controvertido en la elaboración de las rúbricas, puesto que suele ser complicado, sobre todo en actividades complejas, establecer los diferentes niveles de una dimensión.

Una posible solución a este problema podría ir en la línea de establecer un conjunto muy amplio de escalas, que permitan anticipar prácticamente cualquier entrega no totalmente correcta en alguna de las dimensiones establecidas, pero esta tendencia debe equilibrarse con la necesidad de mantener un número de niveles lo más reducido posible, que faciliten la tarea del evaluador y la del estudiante a la hora de elaborar su actividad. Hay que establecer un compromiso entre ambas tendencias contrapuestas. Lo que es evidente es que, una vez fijada la rúbrica, no se puede cambiar el cuadro a posteriori, una vez que los estudiantes han entregado su actividad, por lo que cualquier deficiencia en la rúbrica que observemos durante la evaluación de las actividades debe servir, en todo caso, para mejorarla en actividades similares posteriores. La experiencia de algunos de los participantes en esta actividad de innovación docente nos indica que las rúbricas deben ser revisadas y mejoradas continuamente, al menos, cada curso académico.

DESARROLLO DE LAS RÚBRICAS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA

La motivación para elaborar rúbricas de las prácticas de Física en las asignaturas de las que somos responsables era múltiple. Por un lado, se tenía la necesidad de establecer con claridad qué se esperaba de los estudiantes al elaborar sus memorias de prácticas. A pesar de la insistencia con que, al describir la actividad a realizar tras la experimentación desarrollada en el laboratorio, se incidía en los aspectos fundamentales a cubrir en una memoria de prácticas de Física (la inclusión de una fundamentación teórica, la correcta descripción de los elementos usados en el experimento, la presentación adecuada de los datos en tablas y gráficos, así como la discusión de los resultados alcanzados y las conclusiones derivadas de ellos), era frecuente recibir trabajos que omitían estos apartados o que los cubrían sólo

parcialmente o con gran cantidad de errores (por ejemplo, tablas de datos sin unidades, gráficos mal representados, etc.). Desde luego, la concreción de la tarea a realizar es mucho mayor cuando ésta se subdivide en subtareas y se establece un baremo de evaluación en función del nivel alcanzado en cada subtarea. Las mejoras que la implantación de las rúbricas de prácticas han supuesto en este aspecto puede considerarse ya de por sí un avance importante, aunque no quede reflejado en la encuesta realizada entre los estudiantes afectados por esta actividad de innovación docente (ver Anexo 1).

En segundo lugar, otra de nuestras motivaciones era la de establecer un esquema de memorias de prácticas, si no enteramente común en todas las asignaturas del área, sí al menos similar en todas ellas. En este sentido, los formatos de las memorias de prácticas recomendados a los alumnos afectados por esta actividad de innovación docente se intentan asemejar al de un artículo científico. Al fin y al cabo, se trata del formato de informe experimental que deberán utilizar en el futuro cuando comuniquen los resultados de sus investigaciones. Por supuesto, no es nuestro objetivo fijar un formato de memoria de práctica monolítico e idéntico en todas las asignaturas, sino que se entiende que el modelo debe tender progresivamente al de un artículo científico. Así, en la titulación del Grado en Química, en la que nuestro Departamento es responsable de tres asignaturas (además de la materia Física en 1º y 2º curso, impartimos una optativa en 4º curso), el formato de las memorias se irá progresivamente haciendo más parecido al de un artículo científico.

Tal como se había establecido en la solicitud, tras una primera reunión en la que se mostraron rúbricas de prácticas elaboradas por algunos profesores en cursos anteriores, se establecieron algunas pautas comunes y se dejaron otros aspectos de las rúbricas a criterio de cada. Así, cada profesor estableció una rúbrica diferenciada para su asignatura.

Finalmente, el último motivo para desarrollar esta actividad de mejora docente radica en la necesidad de simplificar el proceso de evaluación de las prácticas, haciéndolo a la vez más transparente hacia el alumno y menos laborioso para el profesor. En este sentido, la utilización de las herramientas que plataforma Moodle ofrece para la elaboración, publicación y aplicación de las rúbricas, ha sido fundamental. Como no todos los profesores implicados en esta actividad de innovación habían usado con anterioridad esta herramienta de Moodle, se puso en marcha un curso virtual de prueba (denominado “Proyecto de innovación docente Uso rúbricas en Física”) en el que los profesores que habían usado la herramienta con anterioridad aparecen como profesores y el resto, como alumnos. En varias sesiones celebradas en las aulas de informática de la Facultad de Ciencias se llevó a cabo el proceso de formación de este segundo grupo de profesores, de manera que todos los participantes estuvieron en condiciones de transferir sus rúbricas a la versión virtual desde las primeras semanas de curso. Entre otras cosas, esto ha evitado la necesidad de repartir las rúbricas impresas en papel a los alumnos, con el consiguiente ahorro económico, reflejado en el apartado de gastos de este proyecto (ver Anexo 2).

Así, en el Anexo 3 se presentan las rúbricas elaboradas con un procesador de textos originalmente con el formato de tabla que aparece en la Fig. 1. En cambio, a modo de ejemplo, en el Anexo 4 se muestra una captura de pantalla de la página del campus virtual de la asignatura Física I del Grado en Química,

en la que aparece la evaluación de una memoria de prácticas concreta (se han eliminado obviamente los datos de los estudiantes autores de la memoria evaluada).

CONCLUSIONES

La puesta en marcha y aplicación de las rúbricas para las prácticas de laboratorio de Física ha afectado a ocho asignaturas de primero y/o segundo curso, y a unos 500 estudiantes. Se ha intentado realizar un análisis y evaluación de los resultados de la actividad, aunque en el ámbito de la docencia universitaria esta tarea es compleja. No obstante, por un lado, se ha constatado cualitativamente la mejora en la calidad de las memorias de prácticas entregadas por los estudiantes, a la vez que disminuía el número de consultas realizadas por estos durante el período de elaboración de las memorias. Estos dos aspectos son, sin duda, positivos pues dan a entender que los estudiantes han sido capaces en general de captar mejor lo que se les estaba pidiendo en estas actividades. Como las prácticas de laboratorio forman parte de la evaluación global de la asignatura, esto ha redundado en un leve aumento de las calificaciones.

Por otro lado, se ha realizado una encuesta anónima entre los estudiantes, utilizando la plataforma en línea SurveyMonkey, en la que se les ha preguntado acerca de diversos aspectos de esta actividad. Hay que indicar que la encuesta se ha realizado de manera conjunta con la de otro proyecto de innovación docente en el que participamos y aparece, como se indicó anteriormente, en el Anexo 1. En el mismo documento se indican los resultados relativos al perfil de los estudiantes encuestados y los referidos a esta actividad concreta sobre el uso de rúbricas (se omiten los relativos a la otra actividad de innovación docente encuestada al mismo tiempo). Hay que clarificar que la encuesta se realizó al finalizar el curso académico, durante el mes de Julio, por lo que, siendo obviamente voluntaria, el grado de participación fue bajo. Para intentar paliar esta baja participación, se entregaron algunas encuestas en papel durante la realización de los exámenes de septiembre, que complementaron los resultados obtenidos a través de Internet. Un claro aspecto a mejorar consiste en pasar la encuesta nada más terminar la docencia de la asignatura para obtener una mejor representación estadística.

Del análisis de los resultados de estas encuestas, no obstante, cabe concluir que los estudiantes consideran que el grado de dificultad para comprender, a través de la rúbrica, cómo se debía elaborar la memoria de prácticas era medio (promedio ponderado 2,98 en una escala de 1 a 5), mientras que la dificultad para comprender cómo se iba a evaluar es algo mejor (promedio de 2,78). Por otro lado, también se sitúa ligeramente por encima del nivel medio la valoración que hacen de cómo la rúbrica les ha ayudado a desarrollar las competencias de la asignatura relacionadas con las prácticas (promedio de 3,08). Así, globalmente, el uso de las rúbricas lo califican con un aprobado holgado (promedio 3,28). Hay que tener en cuenta que no todos los alumnos encuestados tienen la experiencia de haber realizado las prácticas con y sin esta herramienta. Podría ser interesante, como ejercicio académico de comparación para el próximo curso, no usar la rúbrica en la primera de las prácticas y usarla en las siguientes, para poder valorar mejor su impacto.

Para finalizar, es obvio que, como ocurre con cualquier iniciativa de innovación docente (3), la elaboración de rúbricas de prácticas para las asignaturas de Física es un camino que hemos iniciado durante el curso académico 2014/2015 en el que aún tenemos que aprender y perfeccionar las herramientas para que resulten más útiles tanto a los profesores como a los estudiantes.

REFERENCIAS

1. Diccionario de la Real Academia de la lengua. <http://www.rae.es/>. Último acceso el 28 de septiembre de 2015.
2. Stevens, D.D. y Levi, A. J., *Introduction to Rubrics*, 2ª ed. Stylus Pub. 2013, 3-6.
3. Biggs, J. y Tang, C., *Teaching for Quality Learning at University*, 4ª ed. Open University Press 2011, 284-285.

ANEXOS

Sol-201400047881-tra_Anexo_1.pdf

Sol-201400047881-tra_Anexo_2.pdf

Sol-201400047881-tra_Anexo_3.pdf

Sol-201400047881-tra_Anexo_4.pdf