

Diseño y aplicación de las rúbricas en la evaluación in situ del aprendizaje en el laboratorio

Design and application of rubrics for in situ assessment of laboratory learning

Luis Antonio Tortajada Genaro y Patricia Noguera Murray. Universidad Politécnica de Valencia (España)

Contacto autoría: luitorge@qim.upv.es

Fecha recepción: 07/11/2012
Fecha aceptación: 20/01/2013

RESUMEN

El presente trabajo describe cómo evaluar el aprendizaje que se está alcanzando durante la realización de prácticas experimentales mediante el uso de rúbricas. Los resultados obtenidos en prácticas en el área de la Química para alumnos universitarios de primer curso se han comparado con los obtenidos en otras áreas de conocimiento en el marco de un proyecto multidisciplinar. Las rúbricas propuestas contienen diez indicadores de calidad, agrupados en actitudes (p.e. atención, participación), procedimientos generales (p.e. ritmo de trabajo, autonomía), procedimientos específicos de la sesión de laboratorio y normas de seguridad y gestión de residuos. La técnica transmite al alumno cuáles son los conocimientos, habilidades o actitudes que deben adquirir realizando la práctica y los criterios específicos con los que serán evaluados. Además permite la monitorización sistemática del desarrollo de la práctica en términos de objetivos de aprendizaje logrados realizando rápidas correcciones si son necesarias. Se han analizado las principales ventajas y limitaciones realizándose propuestas de mejora para la correcta puesta en marcha de la técnica de rúbricas en cualquier práctica de laboratorio universitario independientemente del área de conocimiento.

PALABRAS CLAVE

Rúbrica, evaluación de aprendizaje, actividades de laboratorio universitarias, enseñanza Química.

ABSTRACT

This paper describes how to evaluate the learning that is achieved during the performance of experimental activities using rubrics. The practical results in the field of chemistry for first-year university students were compared with those obtained in other areas of knowledge in the context of a multidisciplinary project. The proposed rubrics contain ten quality indicators, grouped in attitudes (eg. attention, participation), general procedures (eg. work pace, autonomy), specific procedures, and laboratory safety and waste management. The technique informs to the students what knowledge, skills and attitudes to be acquired by performing lab activities and specific criteria which will be evaluated. It allows the systematic monitoring of the lab development of in terms of learning objectives achieved making quick corrections if needed. The main advantages and limitations have been analyzed proposing improvements for the correct implementation of the technique of rubrics in any university lab regardless of the knowledge area.

KEYWORDS

Rubrics, learning evaluation, university laboratory activities, Chemistry teaching

1. INTRODUCCIÓN

La Educación Superior Universitaria está actualmente basada en un modelo educativo orientado al desarrollo de competencias y no únicamente de conocimientos, lo cual está haciendo necesario la revisión del sistema enseñanza-aprendizaje. Así, la evaluación de cualquier actividad tiene como misión cuantificar la relación entre los objetivos marcados inicialmente y los resultados alcanzados. Es la vía para proporcionar al alumno información sobre sus progresos además de constatar que el alumno ha adquirido los conocimientos y habilidades suficientes sobre las materias que ha estudiado (García-Ramos, 1989). Al mismo tiempo, al profesor le permite conocer la eficacia del marco docente en que se ha desarrollado la actividad.

Las herramientas evaluativas más tradicionales, y generalmente más habituales o con mayor peso, están basadas fundamentalmente en una prueba final, proporcionando poca o ninguna retroalimentación tanto al profesor como al alumno. Sin embargo, una característica típica de la evaluación educativa es la necesidad de obtener información de los aprendizajes de los alumnos de una forma no ocasional, ni por azar, sino sistemática. Para lograr este requisito, el profesor necesita de ciertos medios, instrumentos o pruebas en los que se solicita al alumno que demuestre su grado de aprendizaje a través de una serie de actividades, siendo la selección de los mismos clave, puesto que condicionará la calidad del proceso. Esto puede llevarse a cabo de un modo indirecto a través de los productos elaborados y el análisis de los trabajos realizados o utilizando breves pruebas orales, pruebas escritas, pruebas prácticas. No obstante, a través de la observación directa y sistemática del comportamiento y rendimiento del alumno en determinadas actividades, se logra una mayor agilidad del sistema enseñanza-aprendizaje. Una herramienta que diferentes autores han demostrado su capacidad de mejorar el sistema de evaluación son las acciones basadas en rúbricas (Brown, 1988; Johnson, 2007; Blanco, 2008). Las rúbricas son unas guías de puntuación usadas con el

fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, valorar su ejecución y facilitar la retroalimentación. Las técnicas que se pueden utilizar para recabar esta información y completar las rúbricas son la observación, la entrevista y el análisis documental.

Las rúbricas es uno de los principales métodos en la evaluación de exposiciones orales (Anderson, 2008; Kerby, 2009), sin embargo, especialmente en las carreras técnicas, una parte muy importante de la docencia son las clases prácticas. En ellas, los alumnos ven la aplicación de los conceptos teóricos y adquieren una serie de habilidades actitudinales y procedimentales. Las clases prácticas pueden realizarse de muy distintas maneras - laboratorios científicos o informáticos, en campo, etc.- y con diferentes estilos de enseñanzas –expositiva, basada en problemas, investigativa, etc.- (Domin, 1999). Tradicionalmente, la evaluación de las actividades prácticas suele realizarse mediante una prueba o trabajo tras la sesión de prácticas. No obstante, la evaluación del producto resultante de la sesión no es una evaluación global, ya que los alumnos no ponen interés en aprender los procedimientos seguidos, lo cual es, en la gran mayoría de los casos, lo más importante, ya que son los procedimientos las actividades que se extrapolarán a situaciones de la futura vida profesional. Por lo tanto, todas aquellas acciones encaminadas a la mejora de la evaluación repercuten en la implicación de los alumnos, en la mejora del aprendizaje y, además, contribuyen a evitar el abandono. Por tanto, se hace necesaria la observación del comportamiento del alumno durante la sesión de prácticas, es decir, valorar el proceso. Las rúbricas precisamente pueden ser una herramienta muy interesante para conseguir este enfoque global, sin embargo existen limitadas experiencias educativas en este campo (Fay, 2007).

Dado que se trata de un problema genérico, la solución debe ser buscada desde un enfoque global o multidisciplinar, proponiendo estrategias de evaluación válidas independientemente de la asignatura. El equipo de Innovación y Calidad Educativa denominado Trabajo y Evaluación de Asignaturas me-

dante Técnicas de Evaluación Continua Formativa (TECOF) de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV) ha abordado esta problemática. Se trata de un proyecto multidisciplinar en el que participan asignaturas de diferentes áreas de conocimiento y distintas titulaciones. En el presente trabajo se muestran principalmente la metodología y los resultados obtenidos tras la implantación de las rúbricas en prácticas experimentales de laboratorio en asignaturas del área de la química.

2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto

La innovación educativa propuesta se ha aplicado en la asignatura del primer cuatrimestre "Química General" del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural de la UPV. El número de alumnos matriculados fue de 197 en el curso 2011/2012 y de 196 en el curso 2012/2013, participando aleatoriamente en la experiencia 24,8 % y 10,2 %, respectivamente. El resto actuaron como grupos control.

Las rúbricas en la sesión de prácticas se plantearon como actividades evaluativas complementarias a las herramientas actuales implantadas (actividades pre-laboratorio, informes, prueba escrita). Un importante número de alumnos (50-60%) tenía poca o muy poca experiencia educativa en laboratorio de química siendo la primera vez que utilizaba este tipo instalaciones y material (20-25 %).

El objetivo fue mejorar el seguimiento y evaluación del aprendizaje de los alumnos en las prácticas mediante el uso de las rúbricas facilitando la retroalimentación entre alumnos y profesores y aumentando la participación y motivación de los alumnos hacia las prácticas.

2.2. Descripción de la experiencia

Las rúbricas se diseñaron siguiendo la misma estructura para todas las asignaturas participantes en el proyecto multidisciplinar. Se tratan de 10 asignaturas con prácticas de laboratorio o informáticas pertenecientes a 8 titulaciones distintas e impartidas por

profesores de cuatro departamentos distintos.

Se establecieron 10 indicadores de calidad a tener en cuenta en las prácticas y que se agruparon en tres bloques diferenciados: Actitudes (Bloque I), Procedimientos generales y específicos (Bloque II) y Normas de seguridad y gestión de residuos (Bloque III). Los bloques de actitudes y procedimientos generales presentaron tres indicadores de calidad cada uno, los cuales fueron comunes a todas las asignaturas, mientras que el bloque de procedimientos específicos tenía tres indicadores de calidad diferentes en función de cada sesión de prácticas. Por último, el bloque de normas de seguridad y gestión de residuos incluía un único indicador de calidad a valorar, siendo aplicable únicamente en el caso de las prácticas de laboratorio. Los criterios de evaluación en las rúbricas se establecieron en una escala de 0 a 3: mal (0), regular (1), bien (2) y excelente (3). Los alumnos tenían las rúbricas disponibles antes de realizar cada sesión de prácticas en la plataforma de e-learning.

Las rúbricas fueron cumplimentadas por el profesor durante la sesión de prácticas verificando si cada pareja de trabajo cumplía con los indicadores de calidad propuestos. En la Tabla 1 (incluida en los anexos) se muestra un ejemplo de una rúbrica utilizada para la práctica de laboratorio titulada "Calorimetría. Calor de disolución y de reacción".

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las **primeras experiencias** en el contexto del proyecto multidisciplinar mostrando que el uso de las rúbricas generaba valoraciones positivas tanto de alumnos como profesores. Los resultados de las pruebas iniciales, recopiladas en Muñoz-Portero et al. 2012, resaltaron que la acción mejoraba la retroalimentación y la organización de las prácticas. Los alumnos apoyaron la iniciativa manifestando que la actividad contribuye especialmente para conocer que se espera exactamente en cada sesión de prácticas.

Los resultados de la **aplicación en la asignatura** durante dos cursos académicos, siguiendo una estructura de innovación educativa constatada, indicaron que las rúbricas

son una excelente herramienta evaluativa, validando las primeras valoraciones positivas sobre la metodología. Sin embargo, la repercusión en las calificaciones no ha sido significativa como en la mayoría de asignaturas del proyecto. Por ello, se ha analizado cuidadosamente la experiencia extrayendo conclusiones específicas tanto a nivel de la actividad docente como de la asignatura (Figura 1).

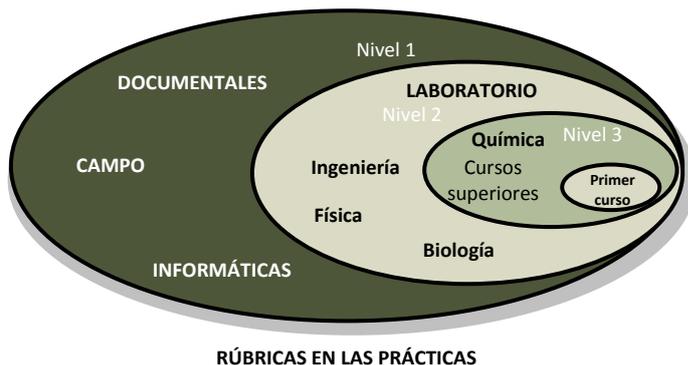


Figura 1. Niveles de aplicación de las rúbricas en una titulación de Ingeniería

Nivel 1: El uso de las rúbricas en las *prácticas de laboratorio* genera dificultades que no han sido mencionados por docentes que las han aplicado en otras actividades (por ejemplo, rúbricas para trabajos escritos o exposiciones). Destaca el hecho que la cumplimentación de las rúbricas durante el desarrollo de una práctica fue tarea ardua para el docente. Esto se debe a que, simultáneamente a la observación y puntuación de cada apartado de la rúbrica, se realiza la resolución de las necesidades de los alumnos que están realizando un experimento científico-técnico. Se observó que esta dificultad se incrementó cuanto mayor fue el número de alumnos y/o cuanto menor fue el tamaño de los grupos de trabajo. En una sesión de laboratorio la actividad tuteladora del profesor es más activa que en exposiciones orales donde es más fácil compatibilizarlo, lo que exige un mejor diseño de la rúbrica.

Nivel 2: La anterior limitación es especialmente crítica En un *laboratorio químico* comparado con la mayoría de áreas de conocimiento. El docente debe estar supervisando el correcto manejo de materiales, instrumen-

tos de medida y reactivos de diferente toxicidad o peligrosidad. No obstante, las rúbricas han demostrado ser una excelente herramienta para la evaluación de competencias genéricas (actitudes profesionales, actitudes científicas, procedimientos generales en laboratorio, seguridad y gestión medioambiental de los reactivos y productos), aspecto fundamental en los nuevos planes de estudios. Por lo tanto, se puede afirmar que esta metodología, orientada al seguimiento del proceso de aprendizaje, es un excelente complemento al resto de acciones evaluativas que están más dirigidas a la verificación del logro de los objetivos de aprendizaje planteados.

Nivel 3. La aplicación de las rúbricas en una asignatura de *primer curso*, originó interesantes resultados. Las puntuaciones de las rúbricas en las primeras sesiones

de prácticas fueron notablemente peores que en las últimas sesiones. Aunque puede deberse a una mejora en la dinámica en los equipos de trabajo (por ejemplo integración de los alumnos a trabajar en equipo), también se interpretó al nivel de formación de los alumnos. Un porcentaje importante de los participantes tenía una escasa o nula experiencia realizando experimentos químicos, dado que durante sus estudios en secundaria no habían efectuado prácticas en un laboratorio químico (o pocas, con bajos recursos o mínima autonomía). En este sentido, las rúbricas han ayudado a remarcar las destrezas o conocimientos que son más relevantes que debe adquirir un alumno en una práctica experimental química. Se observó que la rúbricas pueden ser la herramienta fundamental para confirmar una correcta dinámica de trabajo siendo más útil y más simple cuanto mayor sea la formación del alumno, por ejemplo en cursos superiores.

Toda esta información procedente de la elaboración y la aplicación de esta innovación educativa han llevado a diferentes **propuestas de mejora** a implantar en futuros cursos y diversas reflexiones de interés para la comunidad educativa, reflejadas en la Figura 2. Se

han recopilado los puntos considerados como críticos para la correcta puesta en marcha de las rúbricas en unas prácticas de laboratorio universitarias.



Figura 2. Recomendaciones para la aplicación de rúbricas en las prácticas de laboratorio

El **diseño de la rúbrica** debe realizarse teniendo en cuenta varios aspectos. En primer lugar, se debe realizar una profunda reflexión para establecer qué se espera que reciba el alumno de la práctica y cómo lograrlo, seguido de la elaboración de una lista con los resultados de aprendizaje a alcanzar, es decir fijar los conocimientos, habilidades y actitudes que debería poseer el alumno como resultado de la realización de la práctica. Esto permitirá establecer los criterios de evaluación y concretar qué acciones constituye un rendimiento básico, uno aceptable y uno excepcional, y en consecuencia a qué tarea le colocaríamos la calificación máxima, a cuál una buena y a cuál regular. Finalmente, se debe construcción de la rúbrica de modo claro y sencillo, para que sea perfectamente comprendida tras su lectura.

Es importante que **el desarrollo de la evaluación** basada en rúbricas se inicie antes de entrar en el laboratorio. Nuestra experiencia indica que una vía efectiva es facilitar la rúbrica con suficiente, pero no excesiva, anterioridad (por ejemplo, mediante plataformas e-learning) por ejemplo junto las actividades pre-laboratorio. De este modo, el alumno refuerza cuales son los puntos más relevantes de la sesión experimental, promueve su pensamiento crítico y conoce

cuáles son los indicadores que van a considerarse en su evaluación. En el laboratorio, y mientras los alumnos están realizando las actividades propias de la sesión experimental, es el momento de realizar la evaluación del grado de cumplimiento de los criterios establecidos y la cumplimentación de la rúbrica. Éste es el paso más crítico, puesto que una rúbrica mal planificada puede originar justo el efecto contrario que el objetivo marcado.

Así, una rúbrica puede medir el trabajo del alumno con un tratamiento parcial y/o encorsetado, puede coaccionar la creatividad de los alumnos si están excesivamente dirigidos y condicionados por unos criterios de calidad demasiado rígidos o puede conducir a falta de visión global de la práctica al evaluar por etapas. Además, aunque esté muy establecida la escala de calificación (mal, regular, bien), existe una componente difícil de objetivar, observándose discrepancias entre profesores aplicando la misma rúbrica. No obstante, nuestra experiencia ha demostrado que la mayor dificultad está asociada con un aspecto aparentemente sencillo como es la cumplimentación. Sin embargo, la rúbrica ha sido una herramienta poco eficiente en grupos numerosos debido al número de observaciones, y por tanto, anotaciones a realizar. Por ejemplo, en un grupo de 24 alumnos y con 10 temas en la rúbrica significa 240 anotaciones. Este hecho también puede originar una relativa presión sobre los alumnos que altera el clima de trabajo, puesto que ven a un profesor que está continuamente controlando y anotando sus acciones. Las soluciones que proponemos para mejorar el desarrollo de la rúbrica en una sesión de prácticas de laboratorio son:

- **Reducir los criterios de evaluación.** El número de anotaciones es directamente proporcional a los indicadores que deben ser observados y, en consecuencia,

el tiempo dedicado a la cumplimentación disminuye. Como contrapartida, se pierde el sentido de rúbrica bien porque los indicadores son demasiado generales o porque se eliminan aspectos fundamentales.

- **Aleatorizar los alumnos a evaluar.** En cada sesión de prácticas no se evalúan a todos los alumnos, sino algunos de ellos. De este modo se disminuye el número de anotaciones sin perder la parte formativa de la rúbrica, aunque la información que se dispondría de cada alumno disminuye y esto puede condicionar la calificación final del alumno, en especial en asignaturas con un número reducido de prácticas.
- **Co-evaluación.** Las rúbricas se cumplirían por compañeros (evaluación entre pares). Es decir, se sumarían las ventajas de la evaluación entre iguales como son una mayor implicación en las actividades de aprendizaje.
- **Auto-evaluación.** Implica una transformación a un sistema más formativo que calificativo. Aunque puede conducir a una sobrevaloración, diferentes autores han observado que generalmente los alumnos son más críticos con su propio trabajo que el profesor.

Actualmente, tras avanzar en la aplicación de las rúbricas, se dispone de mayor información sobre su efecto en el rendimiento académico proporcionado una visión global de la experiencia. También se está trabajando en mejorar la técnica de las rúbricas aplicada a prácticas experimentales. Como cualquier práctica docente, las acciones de mejora están siendo sensibles a las opiniones de los participantes para lograr una mejor planificación y un desarrollo más eficiente de esta herramienta de evaluación.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, J.S., Mohrweis, L.C. (2008). Using rubrics to assess accounting students' writing, oral presentations, and ethics skills in *American Journal of Business Education*, 1, pp 85-93
- Blanco, A., Morales, P., Torre J.C. (2008). "Las rúbricas un instrumento útil en la evaluación de competencias", en *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado*, L. Prieto (Coord.), Barcelona: Octaedro-ICE Universidad de Barcelona.

La **corrección de la rúbrica** es quizá la etapa más sencilla. Basta trasladar las anotaciones numéricas a una plantilla que permita obtener la calificación para cada sesión. Dado que los alumnos saben lo que el profesor espera de ellos en sus actividades de aprendizaje y conocen los criterios con los que serán evaluados, reduce notablemente el número de reclamaciones, revisiones u otro tipo de quejas. La retroalimentación se puede realizar al inicio de la siguiente sesión de prácticas donde cada profesor pone en conocimiento de los alumnos (de forma individual o grupal) los aspectos a mejorar.

4. CONCLUSIONES

A pesar de las limitaciones analizadas, el uso de las rúbricas presenta una serie de ventajas que permiten afirmar que pueden ser una herramienta eficaz para la evaluación de los aspectos críticos en el aprendizaje durante una práctica experimental y que tradicionalmente no han sido considerados o han sido puntuados bajos sistemas potencialmente subjetivos. Para el profesor, el uso de las rúbricas en el laboratorio sistematiza la evaluación por observación, facilita la comunicación con el alumno sobre el resultado del aprendizaje esperado. Adicionalmente es una poderosa herramienta didáctica capaz de contribuir significativamente a la mejora de los procesos de aprendizaje-enseñanza en su conjunto. Por otro lado, son versátiles ajustándose a las exigencias de la evaluación de competencias, y mejoran la validez y fiabilidad de la evaluación. De hecho, los alumnos perciben las rúbricas como un sistema de evaluación muy transparente y objetivo, lo cual va unido a la motivación y un buen clima de trabajo en las clases prácticas y en algunos casos mejora de las calificaciones.

- Brown, G. Atkins, M. (1988). *Effective Teaching in Higher Education*. Taylor & Francis Group
- Domin, D. (1999). A Review of Laboratory Instruction Styles en *Journal of Chemical Education* 76, pp 543–547.
- Fay, M.E., Grove, N.P., Towns, M.H., Bretz, S.L. (2007). A rubric to characterize inquiry in the undergraduate chemistry laboratory en *Chemistry Education Research and Practice*, 8, pp 212-219.
- García-Ramos, J.M. (1989). *Bases pedagógicas de la evaluación*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Johnson, A., Svingby, G. (2007). The use of rubrics: reliability, validity, and *educational consequences en Educational Research Review*, 2, pp 130-144.
- Kerbya, D., Rominea, J. (2009). Develop Oral Presentation Skills Through Accounting Curriculum Design and Course-Embedded Assessment en *Journal of Education for Business*, 85, pp 172-179
- Muñoz, M.J., Blasco, E., Bes, M.A., García, J., Sanchis, P., Vidal, B., Fenollosa, M.L., Ribal, F.J., Tortajada, L.A., Noguera, P. (2012). Evaluación de las prácticas mediante rúbricas: experiencia multidisciplinar en Proceedings. Jornada de Innovación ICE-UPV. Valencia: Editorial UPV

Agradecimientos

Al resto de integrantes del equipo de Innovación y Calidad Educativa, Trabajo y Evaluación de Asignaturas mediante Técnicas de Evaluación Continua Formativa (TECOF).

Al Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (PIME) sobre el “Uso de las rúbricas para el seguimiento y evaluación de las prácticas” (referencia A16/11), concedido por el Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

6. ANEXOS

	Mal (0)	Regular (1)	Bien (2)	Excelente (3)
BLOQUE I. ACTITUD				
Puntualidad. Preparación	Asiste con un retraso inferior a 10 minutos.	No está preparado para empezar a trabajar cuando lo indica el profesor.	Está parcialmente preparado para empezar a trabajar.	Está preparado para empezar a trabajar cuando lo indica el profesor.
Atención	No presta atención: está distraído haciendo otras cosas, no responde a las llamadas de atención del profesor o molesta a los compañeros.	Se distrae a veces durante las explicaciones del profesor y durante la realización de las tareas.	Se muestra siempre atento durante las explicaciones y durante la realización de las tareas, pero sin tomar notas de las explicaciones.	Se muestra siempre atento durante las explicaciones del profesor y durante la realización de las tareas, tomando notas de las explicaciones.
Participación e interés	Tiene una actitud pasiva o negativa o sin interés. No responde a las preguntas del profesor.	Colabora poco o excesivamente dentro del grupo. Responde algunas veces a las preguntas del profesor.	Colabora dentro del grupo. Responde a las preguntas del profesor y algunas veces realiza preguntas.	Tiene una actitud activa y positiva dentro del grupo y en la clase. Comunicación fluida con el profesor.
BLOQUE II. PROCEDIMIENTOS				
Ritmo de trabajo	No trabaja durante la práctica.	Trabaja de forma discontinua durante la práctica realizando parones.	Trabaja de forma constante durante la práctica.	Trabaja de forma constante durante la práctica aprovechando los tiempos “muertos”.
Destreza y autonomía	No tiene un buen manejo del material y los equipos de laboratorio. Se dedica a “copiar” continuamente lo que hacen los otros.	Tiene un manejo básico , limitándose en a seguir el guión. Ante cualquier problema recurre al profesor o “copia” lo que hacen otros.	Tiene un buen manejo , y en la medida de lo posible intenta resolver por sí mismo los problemas que van apareciendo.	Tiene un manejo avanzado y es capaz de resolver por sí mismo los problemas que van apareciendo.
Recopilación de datos, cálculos e interpretación de resultados in situ	Recopila los datos en el laboratorio de forma desordenada. No realiza los cálculos previos ni la interpretación de los resultados.	Recopila los datos parcialmente ordenada. Realiza los cálculos y la interpretación de los resultados de forma incorrecta o copiándose de otros compañeros.	Recopila los datos en el laboratorio de forma ordenada. Realiza los cálculos y la interpretación de los resultados de forma correcta, pero con algo de ayuda.	Recopila los datos en el laboratorio de forma muy ordenada. Realiza los cálculos y la interpretación de los resultados de forma autónoma.
Preparación de los reactivos	Realiza de forma incorrecta la preparación de los reactivos.	Realiza de forma correcta la preparación de los reactivos, necesitando asesoramiento.	Realiza de forma correcta , pero ayudado, la preparación de los reactivos.	Realiza de forma correcta la preparación de los reactivos.
Manejo montaje experimental	Maneja de forma incorrecta los utensilios de laboratorio en el montaje del experimento	Realiza de forma correcta el montaje, necesitando asesoramiento.	Realiza de forma correcta el montaje, necesitando ayuda.	Realiza de forma correcta el montaje del experimento.
Medida de la temperatura	Realiza de forma incorrecta la medida de temperatura.	Realiza la medida, necesitando bastante ayuda.	Realiza la medida, necesitando algo de asesoramiento.	Realiza de forma correcta la medida de forma autónoma.
BLOQUE III. NORMAS DE SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS				
Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos	Desconoce los datos de seguridad de los reactivos a utilizar en la práctica. No gestiona los residuos.	Necesita bastante asesoramiento para aplicar las normas. Gestiona los residuos de forma incorrecta.	Aplica de forma correcta los datos de seguridad , necesitando ayuda del profesor. Gestiona los residuos de forma correcta con ayuda	Aplica de forma correcta los datos de seguridad. Gestiona los residuos de forma correcta sin la ayuda del profesor.

Tabla 1. Ejemplo de rúbrica para el seguimiento y evaluación de las prácticas de laboratorio.