

# **XII** JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad

**ISBN: 978-84-697-0709-8**



# **XII** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

El reconeixement docent: innovar i investigar amb criteris de qualitat

**Coordinadores**

**María Teresa Tortosa Ybáñez**

**José Daniel Álvarez Teruel**

**Neus Pellín Buades**

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

**Universidad de Alicante**

**Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad**

**Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)**

**ISBN: 978-84-697-0709-8**

**Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades**

## **Análisis Multidisciplinar de la Aplicación de Técnicas de Evaluación Continua Formativa**

B. Vidal, P. Sanchis, J. García-Rupérez, E. Blasco-Tamarit, M.A. Bes Piá, P. Noguera, L.A. Tortajada-Genaro, M.L. Fenollosa, F.J. Ribal, M.J. Muñoz-Portero

*Equipo de Innovación y Calidad Educativa TECOF*

*Universitat Politècnica de València*

*Camino de Vera, sn 46022 Valencia*

### **RESUMEN (ABSTRACT)**

El presente trabajo presenta las actividades realizadas para la mejora del proceso de aprendizaje en sesiones de prácticas mediante distintas estrategias de evaluación continua formativa por parte de un grupo de innovación educativa de la Universidad Politécnica de Valencia. Se ha estudiado el uso de cuestionarios temporizados realizados antes y al finalizar la práctica mediante el uso de una plataforma de e-learning así como el uso de rúbricas para la valoración del trabajo del alumno y las memorias de prácticas. La eficacia de las distintas estrategias ha sido establecida a partir de datos cualitativos y cuantitativos recogidos mediante observación durante su aplicación, calificaciones obtenidas y realizando un sondeo de opinión. La aplicación de estas metodologías ha sido llevada a cabo en 10 asignaturas de diferentes áreas de conocimiento (Teoría de la Señal y Comunicaciones, Química, Ingeniería Química y Economía) impartidas en diferentes carreras técnicas, por lo que se obtiene una visión multidisciplinar del efecto de las innovaciones.

**Palabras clave:** evaluación formativa, e-learning.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problemática

En la actualidad hay distintas acciones encaminadas a la mejora del rendimiento académico, siendo una preocupación extendida tanto entre los profesionales de la enseñanza como en la empresa y la clase política. Para todos está claro que la única forma de competir en un mundo globalizado y hacer frente a las dramáticas cifras de paro de nuestro país es mediante el desarrollo de una Economía del Conocimiento basada en la especialización técnica y el desarrollo de productos y servicios de alto valor añadido para lo que es necesaria la inversión en ciencia básica, desarrollo tecnológico y la formación de profesionales cualificados (Santamaría et al 2013). Las Universidades son el actor clave para conseguir este objetivo. Es necesario que sean capaces de formar a profesionales con un elevado nivel de conocimientos y que además cuenten con competencias, destrezas y habilidades que les permitan competir en un entorno globalizado.

Estos ambiciosos objetivos contrastan con la realidad del aula, donde desgraciadamente se aprecia una aparente pérdida de nivel de conocimiento de los alumnos, carencias en la capacidad de esfuerzo, falta de competencias, desmotivación (Velez et al. 2004, Castaño et al. 2008), etc. Es de destacar que parece que esta problemática es general y se repite tanto entre las distintas titulaciones como entre las distintas universidades del país (e incluso en otros países del entorno).

Por tanto es necesario reorientar las actividades realizadas en el aula respecto a la clásica lección magistral para avanzar hacia un modelo universitario centrado en la adquisición de competencias, destrezas y habilidades por parte del alumnado. En esta línea, las clases prácticas son un valioso recurso para la enseñanza en el ámbito de la Ingeniería y de las enseñanzas técnicas. Este tipo de lecciones permiten que los alumnos desarrollen tanto competencias procedimentales y actitudinales como que adquieran y consoliden los conceptos expuestos en las tradicionales sesiones teóricas. Las clases prácticas pueden llevarse a cabo en ámbitos muy distintos: laboratorios científicos, laboratorios informáticos, prácticas de campo, etc.

### 1.2 Revisión de la literatura

Para conseguir estos objetivos y revertir la situación actual se han planteado desarrollar un nuevo modelo educativo orientado al desarrollo de competencias y no únicamente de conocimientos, lo cual hace necesario la revisión del sistema de evaluación tradicional. Una buena evaluación es clave puesto que condiciona la calidad del aprendizaje. Hasta ahora las prácticas evaluativas tradicionales, basadas fundamentalmente en una prueba final, proporcionaban poca o ninguna realimentación tanto al profesor como al alumno. Por ello, es interesante emplear una combinación de metodologías de evaluación de cara a mejorar el proceso de aprendizaje (Contreras 1990, García Ramos 1989, Pérez-Juste 1985).

### 1.3 Propósito

Esta contribución resume las actividades realizadas para la mejora del proceso de aprendizaje en sesiones de prácticas mediante distintas estrategias de evaluación continua formativa por parte de un grupo de innovación educativa de la Universidad Politécnica de Valencia. Se ha estudiado el uso de cuestionarios temporizados previos y posteriores a la realización de la práctica mediante el uso de una plataforma de e-learning así como el uso de rúbricas para la valoración del trabajo del alumno y las memorias de prácticas.

La aplicación de estas metodologías ha sido llevada a cabo en 10 asignaturas de diferentes áreas de conocimiento (Teoría de la Señal y Comunicaciones, Química, Ingeniería Química y Economía) de distintas titulaciones de los campus de Vera y Gandía de la Universidad Politécnica de Valencia.

## 2. METODOLOGÍA

En este apartado se describe la metodología empleada para la realización del estudio de las innovaciones propuestas.

El estudio se realiza en el contexto de un Equipo de Innovación y Calidad Educativa (EICE), en concreto, el grupo denominado “Trabajo y Evaluación de Asignaturas mediante Técnicas de Evaluación Continua Formativa” (TECOF) de la Universidad Politécnica de Valencia. Este grupo está formado por 10 profesores de distintos departamentos (en concreto, de los departamentos de Comunicaciones; Ingeniería Química y Nuclear; Economía y Ciencias Sociales; y Química).

El objetivo de este equipo es mejorar y facilitar el aprendizaje del alumno mediante técnicas de evaluación continua formativa. Adicionalmente el grupo pretende poner en común, trasladar y adaptar diferentes experiencias realizadas por otros compañeros en distintas titulaciones y ámbitos de aplicación y contrastar los resultados obtenidos en diferentes ámbitos disciplinares. Las actividades de evaluación continua formativa se han realizado en las siguientes asignaturas: Redes y Sistemas de Telecomunicación 2, Tecnología audiovisual, Teoría de Circuitos, Química General, la asignatura Empresa en dos titulaciones diferentes, Laboratorio de Microondas, Técnicas Analíticas del Medio Ambiente, Gestión Ambiental y Química Industrial, que se imparten en distintas titulaciones de los campus de Vera y Gandía de la Universidad Politécnica de Valencia.

Dentro de las actividades del grupo de innovación educativa se ha analizado la evaluación de las sesiones de prácticas con el objetivo de maximizar el aprovechamiento por parte del alumno. Habitualmente las sesiones de prácticas se basan en guiones de prácticas, donde se especifican los objetivos, procedimientos, recursos y equipos disponibles, tareas a realizar y la dinámica requerida. Sin embargo, estos materiales no son siempre efectivos (Hofstein 2007), ya que es habitual que los alumnos acudan a la práctica sin haber revisado los boletines, lo que reduce tanto el aprovechamiento de estas lecciones como la adquisición de competencias por parte de los alumnos, además esta situación produce retrasos en la ejecución de la práctica; e incluso podría provocar situaciones de peligro, por ejemplo en prácticas de laboratorio donde se emplean reactivos químicos o equipos peligrosos (altas corrientes, láseres de alta potencia, radiaciones ionizantes, etc).

Por otra parte, hay alumnos que abordan las sesiones de prácticas como un elemento aislado, limitándose a seguir una receta sin ninguna relación con el resto de actividades de la asignatura. Esto incrementa la desmotivación del alumnado, que no aprecia la aplicación en su futuro académico ni profesional, con lo que el aprovechamiento es muy limitado y se produce un desaprovechamiento de recursos valiosos. Todos estos factores pueden provocar que las clases prácticas proporcionen una pobre experiencia de aprendizaje (Domin 2007, Anders y Berg 2005), y esto es algo común para asignaturas de diferentes disciplinas académicas. Por ello, toda acción

encaminada a la mejora de las clases prácticas repercute en la implicación de los alumnos, en facilitar su aprendizaje y evitar el abandono.

Frente a la evaluación tradicional basada en la revisión de un boletín de prácticas, se han analizado tres herramientas complementarias: uso de exámenes online antes del comienzo de las prácticas (pre-test), uso de rúbricas para la evaluación del progreso del alumno durante las prácticas y uso de exámenes online al finalizar las prácticas (post-test). Estas actividades ofrecen a los alumnos la capacidad de obtener una autoevaluación de sus conocimientos, tanto al principio como al finalizar las prácticas así como de conocer detalladamente que aspectos de su actividad se van a exigir en la evaluación del desarrollo de la práctica mediante el uso de una rúbrica pública que ha sido comentada con los alumnos en la primera sesión de prácticas.

Para la realización de los tests (así como para la difusión de la rúbrica) se empleará la plataforma docente de e-learning PoliformaT disponible en la Universidad Politécnica de Valencia, la cual permite la integración del uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia como apoyo y complemento a la enseñanza presencial, siguiendo las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Esta plataforma se basa en el LMS (Learning Management System) de código abierto Sakai, la cual es empleada por diferentes universidades a nivel internacional (<https://sakaiproject.org/>).

Los cuestionarios previos (pre-test) se diseñan para permitir la verificación de que los alumnos poseen las capacidades conceptuales y procedimentales adecuadas adquiridas a través de la realización de un mínimo trabajo previo (lectura y revisión del material puesto a su disposición). Una vez realizado el diseño, se llevó a cabo la creación de diversas baterías de preguntas multi-respuesta aleatorizadas y temporizadas correspondientes a las diversas sesiones de prácticas, en la plataforma PoliformaT. Al finalizar el cuestionario el alumno puede acceder a su nota y a las respuestas correctas. Este cuestionario previo se abre a los alumnos tres días antes de la realización de la práctica y se cierra automáticamente antes del comienzo de la sesión práctica, lo que garantiza que el alumno acude a las prácticas con los conocimientos mínimos para el correcto aprovechamiento de la sesión.

El desarrollo de las prácticas se ha evaluado mediante una rúbrica publicada al principio de la asignatura. Las rúbricas presentan distintas ventajas tanto para el alumno

como para el profesor. Los alumnos saben lo que el profesor espera de ellos en sus actividades de aprendizaje, conocen los criterios con que serán evaluados, promueven su pensamiento crítico y, además, son evaluados de forma “objetiva”, lo cual se traduce al final en una mejora de la motivación del alumno. Para el profesor, el uso de las rúbricas facilita la comunicación con el alumno sobre el resultado del aprendizaje deseado, son una buena herramienta didáctica capaz de contribuir a la mejora de los procesos de aprendizaje-enseñanza, son versátiles y se ajustan a las exigencias de la evaluación de competencias, y mejoran la validez y fiabilidad de la evaluación, entre otras ventajas. Las rúbricas se diseñan siguiendo la misma estructura para todas las asignaturas estudiadas. Esta estructura está basada en 10 indicadores de calidad, que se agrupan en tres bloques diferenciados: a) actitudes, b) procedimientos (generales y específicos) y c) normas de seguridad y gestión de residuos. Los bloques de actitudes y procedimientos generales presentan tres indicadores de calidad cada uno, los cuales son comunes a todas las prácticas (laboratorio o informática), mientras que el bloque de procedimientos específicos tiene tres indicadores de calidad diferentes en función del tipo de práctica. Por último, el bloque de normas de seguridad y gestión de residuos contiene sólo un indicador de calidad a valorar, siendo aplicable únicamente en el caso de las prácticas de laboratorio. Los criterios de evaluación en las rúbricas se establecen en una escala de 0 a 3: mal (0), regular (1), bien (2) y sobresaliente (3). La escala es reducida para simplificar la labor del profesor.

Finalmente los cuestionarios de salida (post-tests) se han planteado con una estructura similar a los cuestionarios previos (plataforma PoliformaT). El objetivo de los cuestionarios al finalizar la práctica es reforzar la atención que los alumnos dedican a la sesión. A menudo los alumnos están más centrados en los pasos individuales a realizar en la práctica y en obtener valores similares a los de sus compañeros que en relacionar las tareas realizadas con la teoría y obtener una visión global de la materia bajo estudio. Adicionalmente es también habitual que un cierto número de alumnos copien los de otros grupos o permanezcan pasivos en la práctica dejando que otro compañero del grupo realice todas las tareas. Estos comportamientos no deseados pueden reducirse con el uso de cuestionarios individuales y aleatorizados realizados al finalizar la práctica.

Estas diferentes acciones se han aplicado de forma progresiva a lo largo de diferentes cursos académicos con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de las sesiones de prácticas identificando las fortalezas y debilidades de cada una de ellas.

### **3. RESULTADOS**

La aplicación de los cuestionarios previos se ha valorado de forma positiva tanto por parte de los alumnos como de los profesores. Un análisis cualitativo ha detectado un mayor aprovechamiento del tiempo de prácticas, una reducción de errores y una mayor motivación, permitiendo una mayor interacción positiva entre alumno y profesor. Los resultados indican que la efectividad de esta actividad viene dada por la realización de los cuestionarios a partir de baterías de preguntas formadas por un gran número de preguntas. Esto dificulta la aplicación de estas pruebas, ya que es necesario dedicar una gran cantidad de tiempo y esfuerzo en el diseño de las cuestiones de las distintas baterías.

La aplicación de los cuestionarios previos ha permitido detectar los puntos donde los guiones de prácticas no son perfectamente comprendidos, lo que permite la mejora en la redacción de los guiones de laboratorio. Se destaca también la necesidad de la obligatoriedad de esta actividad, de lo contrario el interés del alumno decae a lo largo del curso. Se ha demostrado que los alumnos participantes obtienen buenas calificaciones en los cuestionarios previos y mejoran en su capacidad y destrezas. La relación entre los tests previos y su efecto sobre las calificaciones obtenidas por los alumnos en otras pruebas no relacionadas con las prácticas no muestra un elevado grado de correlación en el global de las diez asignaturas estudiadas.

Para evaluar la aplicación de esta metodología se han realizado encuestas tanto a los alumnos participantes (mediante la herramienta Sondeos dentro del PoliformaT) como a los profesores de las asignaturas, mediante una escala Likert 1-5. Cerca del 60% de los alumnos encuestados califica con un 4 o un 5 la utilidad de los cuestionarios previos. Una cifra similar recomienda mantener esta herramienta en años próximos. Las respuestas mostrando desacuerdo (respuestas 1 o 2) no superan el 18%.

Desde el punto de vista del alumno, las rúbricas le permiten conocer antes de realizar la actividad cuáles serán los resultados de aprendizaje que se pretenden conseguir, es decir, los conocimientos, habilidades o actitudes que se espera que

adquiera como resultado de la realización de la práctica, además de conocer los criterios con los que será evaluado. Así el alumno es evaluado de una forma más objetiva y le permite mejorar de una sesión de prácticas a otra. Desde el punto de vista del profesor, el uso de las rúbricas facilita el seguimiento y evaluación del trabajo realizado por el alumno en las prácticas. El mayor inconveniente encontrado tras la aplicación de la innovación educativa es la dificultad por parte del profesor para cumplimentar las rúbricas en asignaturas donde el número de alumnos por grupo de prácticas es grande (más de 15 alumnos), mientras que resulta más fácil de aplicar cuando el número de alumnos por grupo es más reducido. En el caso de grupos numerosos se podría reducir el número de indicadores de calidad a evaluar o bien reducir los criterios de evaluación a una escala de 1 a 3, pues el criterio de 0 (mal) prácticamente no se rellenaba. De esa forma se facilitaría el seguimiento y evaluación con rúbricas por parte del profesor en el caso de grupos numerosos. Por tanto el uso de las rúbricas se recomienda únicamente en grupos reducidos.

El uso de cuestionarios después de las prácticas mediante el uso de PoliformaT es una herramienta con un gran potencial para comprobar el seguimiento, así como para evaluar las prácticas tanto para el alumno como para el profesor. Al alumno estos cuestionarios le permiten comprobar que ha desarrollado la práctica correctamente y puede comprobar errores con la ayuda del profesor. Desde el punto de vista del profesor, aunque requiere un esfuerzo inicial al tener que elaborar una batería de preguntas representativa para cada práctica, le ayuda en la evaluación del trabajo realizado por el alumno en las prácticas mediante la utilización de determinados ítems concretos.

#### **4. CONCLUSIONES**

Este trabajo resume las innovaciones educativas realizadas por el Equipo de Innovación y Calidad Educativa (EICE), en concreto, el grupo denominado “Trabajo y Evaluación de Asignaturas mediante Técnicas de Evaluación Continua Formativa” (TECOF) de la Universidad Politécnica de Valencia en el marco de las estrategias de evaluación continua formativa en clases prácticas. En concreto se ha estudiado la aplicación de cuestionarios online realizados al comenzar y finalizar las sesiones de prácticas y el uso de rúbricas para evaluar el desempeño de los alumnos. La conclusión

principal es que estas estrategias de evaluación refuerzan el aprendizaje de los alumnos y mejoran tanto su actitud hacia las prácticas como la adquisición de destrezas y competencias. El uso de plataformas e-learning permite automatizar la realización y corrección de los cuestionarios a la vez que añaden flexibilidad para adaptarse a las necesidades del alumno. La aplicación de las rúbricas presenta más dificultades por la cantidad de tiempo requerido por el profesor que resulta complicado de simultanear con la atención normal a los alumnos durante las prácticas, especialmente en grupos de tamaño medio y grande, y, por tanto, puede reducir el tiempo que el profesor tiene disponible para atender e interactuar con los alumnos afectando de esta forma al buen aprovechamiento de la práctica.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Santamaría, L., Díaz, M. Valladares, F., 2013. Dark Clouds over Spanish Science. *Science*, vol. 340 (6138), p. 1292.
- Velez, A. López-Jiménez, D.F. 2004. Estrategias para vencer la deserción universitaria. *Educación y Educadores*, 7: pp. 177-204.
- Castaño, E; Galón, S; Gómez, K; Vásquez, J. 2008. Análisis de los factores asociados a la deserción estudiantil en la Educación Superior. *Revista de Educación*. 345: 255-280, 2008.
- Contreras, E. 1990. El profesor universitario y la evaluación de los alumnos. Madrid: ICE de la Universidad Politécnica de Madrid.
- García-Ramos, J.M. *Bases pedagógicas de la evaluación*. Ed. Síntesis, Madrid, 1989.
- Pérez-Juste, R. 1985. *Medición en educación*. Ed. UNED, Madrid.
- Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. 2007. The laboratory in science education: The state of the art. *Chem. Ed. Res. Pract.*, vol. 8, pp.105-107.
- Domin, D.S. 2007. Students' perceptions of when conceptual development occurs during laboratory instruction. *Chem. Ed. Res. Pract.*, vol. 8, pp. 140-152.
- Anders, C., Berg, R. 2005. Factors related to observed attitude change toward learning chemistry among university students, *Chem. Ed. Res. Pract.*, vol. 6, pp.1-18.