

Autoevaluaciones previas a las prácticas de laboratorio de Química I

M. J. Ibáñez González^a, T. Mazzuca Sobczuk^a, M. Andujar Sánchez^b, E. Ortiz Salmerón^b

^a*Departamento de Ingeniería*

^b*Departamento de Química y Física*

Universidad de Almería

RESUMEN

Durante el curso académico 2013-2014 los estudiantes de Química 1, del Grado de Agronomía de la Universidad de Almería, han realizado autoevaluaciones previas a la realización de las prácticas de laboratorio. La autoevaluación de los guiones de prácticas visualizados con material fotográfico ha facilitado al estudiantado la comprensión del guión de prácticas y el reconocimiento y manipulación de reactivos y materiales del laboratorio. La autoevaluación ha fomentado asimismo el conocimiento de conceptos químicos y de desarrollo de la metodología antes de la sesión práctica, consiguiéndose un mayor aprovechamiento del tiempo presencial y una mejor predisposición y/o seguridad del estudiante en la ejecución de las mismas. A la vez esta actividad favorece un aprendizaje inicial del método científico. Las autoevaluaciones y evaluaciones han sido realizadas en la plataforma virtual WebCT en horas no presenciales del alumnado. La eficacia de esta actividad ha sido determinada mediante datos aportados por la asignatura y mediante la opinión del estudiantado.

Palabras clave: material fotográfico, laboratorio, química, autoevaluación.

1. INTRODUCCION

1.1 Problema.

La experiencia propuesta se enmarca en el primer curso y primer cuatrimestre de la asignatura de Química I del Grado de Ingeniería Agrícola. Esta asignatura está formada por cuarenta y cinco horas presenciales, veintiséis pertenecientes al grupo docente y diecinueve a grupos de trabajo. Las horas de grupo de trabajo se han distribuido en nueve prácticas de laboratorio de dos horas de duración cada una.

Un problema importante en el primer año del Grado es el elevado porcentaje de estudiantes que no han cursado la asignatura de Química en Bachillerato y por lo tanto es la primera vez que entran a un laboratorio para realizar sesiones prácticas. El estudiante se siente perdido en el laboratorio, no conoce el material y no tiene manejo de su uso. Las dos horas de duración de las prácticas son claramente insuficientes para los estudiantes que no han desarrollado nunca la competencia de manipulación de equipos y productos químicos de laboratorio. Una preparación previa reduce la ansiedad y aumenta la confianza del estudiantado, lo que se traduce en una experiencia más productiva y un aprendizaje más positivo.

1.2 Revisión de la literatura.

La autoevaluación es la evaluación del propio aprendizaje y de los factores que influyen en él. La autoevaluación presenta una serie de ventajas (Fernández March, 2013):

- Proporciona al alumnado estrategia de desarrollo personal y profesional,
- ayuda a desarrollar la capacidad crítica,
- favorece la autonomía,
- compromete al alumno en el proceso educativo,
- motiva para el aprendizaje,
- incrementa la responsabilidad con el aprendizaje,
- promueve la honestidad con los juicios,
- proporciona información al profesor sobre su aprendizaje...

Noguera-Murray, Tortajada-Genaro, Atienza-Boronat & Herrero-Villén (2011) realizaron una experiencia donde demostraron una estrategia para mejorar los resultados del aprendizaje en las prácticas de laboratorio en una asignatura de Química del Grado

en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. Los alumnos realizaron autoevaluaciones (usando la plataforma e-learning Poliformal) antes de realizar las sesiones de prácticas, fomentando la preparación y el interés del alumno en su realización. Realizar las cuestiones en una plataforma presenta a priori una serie de ventajas:

- El estudiantado controla su proceso de aprendizaje,
- el aprendizaje pueden completarlo en el momento y lugar que desee,
- se facilita la tarea de corrección y de retroalimentación y
- el alumno no está pasivo al interactuar con el ordenador.

Al mismo tiempo, la utilización de medios audiovisuales fomenta el aprendizaje del estudiantado en competencias que difícilmente se pueden aprender mediante un método tradicional (Blonder, Jonatan, Bar-Dov, Benny, Rap & Sakhnini, 2013).

1.3. Propósito.

Una introducción visual de las prácticas con ayuda de fotografías insertadas en las cuestiones de la autoevaluación, podría ayudar a los estudiantes a alcanzar la competencia de manipulación del material del laboratorio más rápidamente, entender el procedimiento de la práctica y disponer de más tiempo para la discusión de los resultados. Durante este curso académico, el estudiantado ha realizado autoevaluaciones previas a la realización de las prácticas de laboratorio. La autoevaluación de los guiones de prácticas visualizados con material fotográfico pretende facilitar la comprensión del guión de prácticas y el reconocimiento y manipulación de reactivos y materiales del laboratorio. La autoevaluación tiene como propósito fomentar el conocimiento de conceptos químicos y de la metodología antes de la sesión práctica, consiguiéndose un mayor aprovechamiento del tiempo presencial y una mejor predisposición y/o seguridad del estudiante en la ejecución de la misma.

2. METODOLOGIA

2.1. Descripción del contexto

Las prácticas de laboratorio nos permiten recordar conceptos teóricos y aplicarlos, aprender destrezas, normas de seguridad, conocer equipos y material de laboratorio. Tradicionalmente las prácticas de laboratorio comienzan con una pequeña

presentación al inicio de la sesión en la que el profesor resume el experimento, expone los objetivos, los materiales que se van a utilizar y explica el procedimiento a seguir. Esta metodología puede ser útil para el estudiantado que ha cursado química en Bachillerato pero no, para el que nunca la ha cursado.

El uso de las autoevaluaciones permitirá al estudiantado tener una idea global de la práctica antes de ir al laboratorio. El uso de las autoevaluaciones nos permitirá optimizar el proceso de aprendizaje y que los recursos no se infrutilicen. El estudiantado llegará al laboratorio con unos conocimientos previos adquiridos, más seguro de sí mismo y con una visión global de la práctica. Esto le permitirá centrarse en los resultados y discusión de los mismos y de esta forma iniciarse en el método científico.

2.2. Materiales

En el grupo de trabajo se realizan nueve prácticas, semanalmente, de dos horas de duración cada una. Las prácticas que se realizan están totalmente relacionadas con el temario de la asignatura siendo las siguientes:

Laboratorio 1. Ley de las proporciones definidas. Ley de la conservación de la masa.

Laboratorio 2. Separación de los componentes de una mezcla.

Laboratorio 3. Preparación de disoluciones.

Laboratorio 4. Rendimiento de una reacción.

Laboratorio 5. Enlace químico y propiedades de las sustancias.

Laboratorio 6. Entalpías de reacción. Ley de Hess.

Laboratorio 7. Estudio de la velocidad de una reacción.

Laboratorio 8. Equilibrio químico. Principio de Le Châtelier.

Laboratorio 9. Electrolitos fuertes y débiles. Conductividad.

Los estudiantes disponen al inicio de la práctica del guión que está formado por los siguientes apartados: introducción, materiales, metodología, cálculos, resultados y cuestiones.

2.3. Instrumentos

En la plataforma virtual WebCT, el estudiantado dispone con una semana de antelación de la autoevaluación y evaluación de la práctica de laboratorio que se va a

realizar. Estas autoevaluaciones y evaluaciones las realizan en horas no presenciales. También disponen de la rúbrica con la que se le va a evaluar los informes de laboratorio.

2.4. Procedimiento

Durante este curso académico 2013-2014 se le ha mostrado al estudiantado una nueva metodología de trabajo para adquirir las competencias de aprendizaje de conceptos químicos y manipulación en el laboratorio durante las sesiones prácticas. Los alumnos a través de la plataforma virtual reciben el guión de prácticas junto con la autoevaluación y la evaluación. La autoevaluación está abierta durante todo el año, en cambio la evaluación se cierra el día de antes de iniciarse la sesión de prácticas. La autoevaluación permite que los alumnos conozcan los conceptos químicos, los reactivos y materiales del laboratorio al igual que la metodología de la práctica, antes de iniciarse. Esto les permitirá poder centrarse más en los cálculos, resultados y discusión de los mismos.

La autoevaluación está formada entre 13 y 17 preguntas por práctica. Las preguntas se agrupan en tres secciones: material, conceptos químicos y metodología. Tanto las cuestiones basadas en los materiales como en la metodología están visualizadas mediante fotografías y suelen ser de combinación. En la Figura 1 se muestra un ejemplo aclaratorio de cómo sería una pregunta de autoevaluación para reconocer el material. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de cómo se preguntaría la metodología de una práctica. La autoevaluación le permite al estudiante pensar cuidadosamente acerca de lo que sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para poder llevar a cabo la práctica. Una vez que domina la autoevaluación realiza la evaluación. La evaluación consiste en contestar a cinco preguntas de forma aleatoria, una pregunta del grupo de material y dos preguntas del grupo de conceptos químicos y metodología. La evaluación se realiza en horas no presenciales. Tiene una duración de 3 minutos y las preguntas se entregan de una en una y no se permite volver a ellas para evitar plagios.

El material fotográfico utilizado en las autoevaluaciones procede del estudiantado del curso anterior 2013-2014 (Ibáñez González, Mazzuca Sobczuk, Andujar Sánchez & Ortiz Salmerón, 2013). A partir de todo el material fotográfico aportado por los estudiantes en sus informes de laboratorio, el profesor realizó una selección de las mismas. En el curso 2012-2013 y en este curso, un apartado importante

de la rúbrica del informe de prácticas, es describir la metodología realizada apoyada por fotografías. Para ello los estudiantes utilizaron las cámaras de video de sus teléfonos móviles. La utilización del móvil para este fin, está autorizada en el laboratorio.

Figura 1. Ejemplo de una cuestión planteada para reconocer los materiales

Nombra el material que se va a utilizar en la práctica

Vista previa de columna

	Kitasatos
	Embudo Büchner
	Bomba de vacío
	Rejilla
	Mechero Bunsen

Pares relacionados

	- Seleccionar opción - ▼
	- Seleccionar opción - ▼
	- Seleccionar opción - ▼
	- Seleccionar opción - ▼
	- Seleccionar opción - ▼



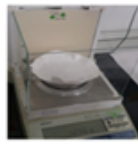


Calificación

Cerrar

Figura 2. Ejemplo de cuestión planteada para aclarar la metodología

Ordena visualmente las etapas de la reacción del sulfato de cobre (II) con el hierro para obtener cobre

Vista previa de columna

1. Se prepara un filtro de papel que se pesa en una balanza de precisión	a. 
2. El filtro se coloca en el embudo Büchner	b. 
3. Se enciende la bomba de vacío y se vierte la mezcla de reacción en el embudo Büchner	c. 
4. Se quita el reactivo en exceso (el resto de púas de hierro)	d. 
5. Una vez eliminada el agua se busca en la estantería el etanol	e. 

Pares relacionados

1. Se prepara un filtro de papel que se pesa en una balanza de precisión	- Seleccionar opción - ▼
2. El filtro se coloca en el embudo Büchner	- Seleccionar opción - ▼
3. Se enciende la bomba de vacío y se vierte la mezcla de reacción en el embudo Büchner	- Seleccionar opción - ▼
4. Se quita el reactivo en exceso (el resto de púas de hierro)	- Seleccionar opción - ▼
5. Una vez eliminada el agua se busca en la estantería el etanol	- Seleccionar opción - ▼

Calificación Cerrar

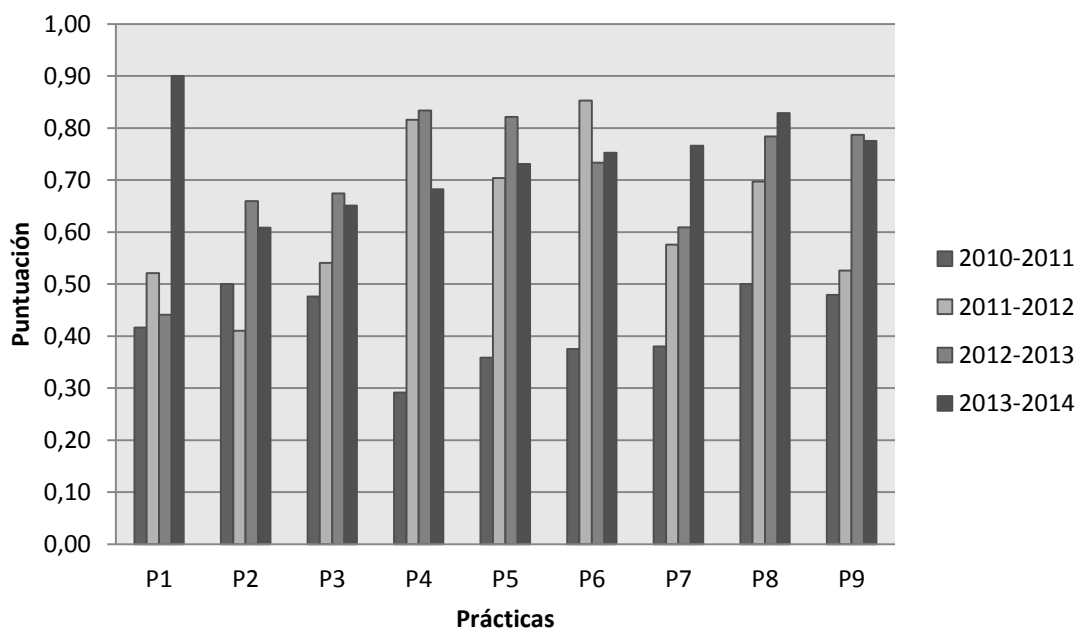
3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la puntuación de los informes de laboratorio de los cursos académicos 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013 y de este curso académico 2013-2014 se han comparado en la Figura 3. Los informes de prácticas durante los cuatro curso académicos ha sido evaluados mediante una rúbrica que se le ha dado al alumno previamente (Ibáñez González et al., 2013). En el curso 2010-2011, fueron evaluados todos los informes al final de curso, durante los cursos académicos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014, se ha evaluado los informes de prácticas semanalmente permitiéndole al alumno conocer los errores antes de realizar el siguiente informe.

También durante el curso académico 2013-2014 el alumno ha realizado previo a la sesión de prácticas la autoevaluación y evaluación de las prácticas.

Las autoevaluaciones están enfocadas al conocimiento del material de laboratorio, al desarrollo de la metodología, destrezas y normas de seguridad. Las autoevaluaciones y evaluaciones han sido realizadas a través de la plataforma WebCT.

Figura 3. Comparación de la puntuación de los informes de práctica en distintos cursos académicos



Como puede observarse la evaluación de los informes semanalmente lleva asociado una mejora en la realización de los informes de laboratorio. Al recibir los estudiantes la rúbrica evaluada se produce una retroalimentación. Los estudiantes se fijan en los errores cometidos preguntándole las dudas al profesor. Esto le permite al alumno autoevaluarse y mejorar el siguiente informe y al mismo tiempo conocer el profesor como van progresando en dicha tarea.

La autoevaluación y evaluación de las prácticas previas a la sesión de laboratorio no ha cambiado la tendencia de la puntuación recibida en los informes de laboratorio. El 70% del estudiantado aprueban la elaboración de informes de laboratorio. En los dos últimos cursos académicos 2012-2013 y 2013-2014 el número de estudiantes que se han matriculado han sido 54 y 72, respectivamente. El porcentaje de aprobados ha aumentado ligeramente del 25,9% al 33,3% respectivamente. Pero si el porcentaje de aprobados se expresa sobre el número de estudiantes que han cursado la asignatura 38

(2012-2013) y 47 (2013-2014), el porcentaje aumenta desde el 36,8% al 51,1%. En el curso 2013-2014 aprobaron los informes de prácticas 36 de los 38 estudiantes que cursaron la asignatura, mientras que el curso 2013-2014 aprobaron 52, más alumnos de los que cursaron la asignatura, 48.

La elaboración de autoevaluaciones y evaluaciones ha aumentado el número de aprobados en la asignatura de química, ha aumentado la implicación y la dedicación del estudiantado a la asignatura. Ha mejorado ante todo el aprovechamiento del tiempo por parte del alumnado y del profesorado en el laboratorio. Hay un mayor entendimiento de la misma como lo corrobora la encuesta de satisfacción realizada.

De forma voluntaria 28 estudiantes han rellenado una encuesta de satisfacción (anexo 1) sobre las autoevaluaciones y evaluaciones realizadas. Un 57% no ha tenido problemas para trabajar con la plataforma WebCT, el resto ha tenido problemas para poder conectarse. Este es el mayor hándicap con el que nos hemos encontrado. Es necesario mejorar la conexión de la plataforma WebCT, aunque esta labor la tienen que llevar a cabo los servicios técnicos de la Universidad. Al 71% le resulta útil realizar las preguntas previas para comprender la práctica y este porcentaje aumenta al 86% al facilitarle el aprendizaje de la manipulación de reactivos y materiales y al 96% al facilitarle el reconocimiento del material del laboratorio. Respecto al tiempo fijado para hacer la evaluación 3 minutos, solo un 36% lo considera adecuado, el resto lo aumentaría. Hay que hacer hincapié en que la evaluación se hace con cinco preguntas aleatorias de la autoevaluación y que la autoevaluación está disponible siempre. La evaluación se realiza para llevar un control del estudiantado que llega al laboratorio con una visión general de la sesión de prácticas. Aumentar ese tiempo sería poco eficaz, ya que fomentaría el plagio, debido a que los alumnos realizan esta evaluación en horario no presencial y podrían disponer de las respuestas de las autoevaluación sin necesidad de hacer un estudio previo de acercamiento al laboratorio.

4. CONCLUSIONES

Mediante la realización de las autoevaluaciones y evaluaciones basadas en material fotográfico se ha aumentado la implicación del estudiantado en la asignatura de Química y se le ha facilitado la adquisición de la competencia de reconocimiento de reactivos y materiales y de manipulación en el laboratorio.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blonder, R., Moshe, M., Bar-Dov, Z., Benny, N., Rap, S. & Sakhnini, S. (2013) Can You Tube it? Providing chemistry teachers with technological tools and enhancing their self-efficacy beliefs. *Chem. Educ. Res. Pract.* 14, 269-285. DOI: 10.1039/c3rp00001j
- Fernández March, A. (2013). Taller sobre la evaluación del aprendizaje en el nuevo contexto. Universidad de Almería.
- Ibáñez González, M.J, Mazzuca Sobczuk, T., Andujar Sánchez M. & Ortiz Salmerón, E. (2013). Elaboración de material fotográfico en el laboratorio de Química I. XI Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante. ISBN: 978-84-695-8104-9.
- Noguera-Murray, P., Tortajada-Genaro, L. A., Atienza-Boronat, J. & Herrero-Villén, M.A. (2011) Auto-evaluación previa a las prácticas de laboratorio químico: introducción al autoaprendizaje. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187(3), 267-272.

Anexo 1

Encuesta de las autoevaluaciones y evaluaciones previas al inicio de las prácticas

	NO	SI	A veces
¿Has tenido dificultades para realizar las autoevaluaciones y evaluaciones a través de la WebCT?			
¿Las preguntas previas te han facilitado la comprensión de la práctica?			
¿Las preguntas previas con fotografías te han facilitado como manipular los reactivos y materiales necesarios en el laboratorio?			
¿Las preguntas previas con fotografías te han facilitado el reconocimiento del material de laboratorio necesario?			
¿El tiempo fijado para hacer la evaluación era suficiente?			