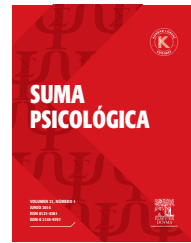


# SUMA PSICOLÓGICA

[www.elsevier.es/sumapsicol](http://www.elsevier.es/sumapsicol)



## Aprendizaje basado en la evaluación mediante rúbricas en educación superior

María Consuelo Sáiz Manzanares\* y Alfredo Bol Arriba

Universidad de Burgos, Burgos, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de marzo de 2014

Aceptado el 5 de mayo de 2014

Palabras clave:

Autorregulación

Evaluación

Estrategias de aprendizaje

Rúbricas

Estudiantes universitarios

Aprendizaje de la física

### R E S U M E N

En este trabajo se analiza la relación entre el aprendizaje autorregulado y la utilización de rúbricas. Se presentan dos estudios: en el primero se comparan los efectos de dos niveles de *feedback* (1 y 3) sobre la autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios; el nivel 1 daba a los alumnos información sobre si el resultado del aprendizaje era correcto o incorrecto y el nivel 3 utilizaba la metodología de rúbricas dando indicación acerca del nivel de autorregulación. Se trabajó con una muestra de 72 estudiantes del Grado de Ingeniería Civil en la asignatura de Física Aplicada a los Materiales. Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre ambos tipos de *feedback*, aunque sí se aprecia una tendencia a la diferencia en las medias y menor dispersión en el grupo experimental. En el segundo estudio se analizan las diferencias entre las dos formas de evaluación (formativa y sumativa) utilizadas en la asignatura de Física Aplicada a los Materiales. Los resultados señalan diferencias significativas entre todas las formas de evaluación, excepto entre la evaluación formativa en teoría y problemas y la evaluación sumativa en problemas tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

© 2014 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

### Learning based on assessment with rubrics: a study in higher education

#### A B S T R A C T

This study analyzed the relationship between self-regulated learning and the use of rubrics. Two studies are presented: the first compared the effects of two different levels of feedback (1 and 3) on self-regulation of learning in university students. Level 1 gave information to students on whether or not their learning was correct or incorrect, whereas level 3 used the rubrics approach to shed light on the level of self-regulation. The sample consisted of 72 civil engineering students studying a course on physics applied to materials. The results indicate that there were no significant differences between the two types of feedback, although a tendency toward a difference in averages and less scattering were

Keywords:

Self-regulation

Assessment

Learning skills

Rubrics

Higher education students

Physics learning

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mcsmanzanares@ubu.es](mailto:mcsmanzanares@ubu.es) (M.C. Sáiz Manzanares).

observed in the experimental group. The second study analyzed differences between the two types of assessment (formative and summative) used in a course on physics applied to materials. The results showed significant differences between all types of assessment, except between formative assessment in theory and problems and summative assessment in problems, both in the experimental and the control group.

© 2014 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Published by Elsevier España, S.L.U.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons

CC BY-NC ND Licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

Recientes investigaciones señalan la importancia del *feedback* que el profesor efectúe en el desarrollo del aprendizaje de sus alumnos (Hattie, 2013). Se puede diferenciar distintos tipos de *feedback*, y unos son más efectivos que otros (Panadero, Alonso Tapia & Huertas, 2012). También se ha encontrado relación entre los tipos de *feedback*, las estrategias y el estilo de aprendizaje de los estudiantes (López Vargas, Hederich & Camargo Uribe, 2012; Sáiz & Payo, 2012; Tinajero, Castelo, Guisande & Páramo, 2011). La efectividad del *feedback* que el profesor proporciona dependerá a su vez de las estrategias cognitivas, metacognitivas y de la motivación de sus estudiantes (Panadero & Romero, 2014; Sáiz & Montero, en prensa).

En esta línea hay que tener en cuenta que:

- El *feedback* es una consecuencia de la instrucción; este es más efectivo cuando se considera dónde y cuándo se recibe.
- El *feedback* es adecuado cuando proporciona información al estudiante sobre las metas de aprendizaje (saber qué).
- El *feedback* es eficaz cuando el núcleo del aprendizaje se centra en la tarea de aprendizaje, las habilidades para el procesamiento en la resolución de dicha tarea y las habilidades de autorregulación que hacen al aprendiz centrar la atención en su propio proceso de aprendizaje.
- El *feedback* permite a los aprendices situar de modo aproximado dónde se encuentra su aprendizaje.
- El *feedback* facilita al estudiante la autoobservación entre su situación actual de aprendizaje y la meta de aprendizaje establecida.
- El *feedback* permite tanto al profesor como al alumno el análisis del error. Como consecuencia de dicho análisis, el profesor podrá modificar la instrucción y el alumno, regular sus estrategias de aprendizaje (Hattie, 2013).

El *feedback*, así entendido, incrementa el grado de control que el aprendiz tiene de la tarea y su motivación intrínseca hacia su resolución (Alonso-Tapia, Huertas & Ruiz, 2010). Por todo ello, es importante que el profesor defina tanto las metas de aprendizaje al inicio de las tareas como la secuenciación de los pasos de resolución que lleven a los estudiantes a obtener resultados efectivos. Para lograr esto, es necesario que el *feedback* se acompañe de preguntas que induzcan al análisis y guíen los procesos de resolución, es decir, la autorregulación.

Lo anterior implica que el docente conozca no solo acerca de la materia (conocimiento conceptual [qué enseñar]), sino

también acerca de las habilidades metacognitivas necesarias para su resolución (conocimiento procedimental [cómo enseñar, qué enseñar y cómo evaluar]). En este entramado de difícil interacción entre la tarea, las habilidades de resolución implicadas, los procesos de planificación y de evaluación, es esencial que el profesor regule el aprendizaje. Si el docente define adecuadamente estos procesos, dirigirá al alumno hacia aprendizajes eficaces. El *feedback* efectivo, pues, ayuda a los estudiantes a incrementar el esfuerzo con sentido y la motivación hacia la tarea.

Se puede diferenciar distintos niveles de profundidad en un *feedback* (Hattie & Gan, 2011):

- *Nivel de la tarea (feedback tipo 1)*, proporciona información sobre lo correcto o incorrecto de una respuesta; sería el nivel de *feedback* más básico y que frecuentemente emplea el profesorado; se relaciona con la evaluación sumativa; este tipo de evaluación analiza el producto final en un proceso de aprendizaje (Stufflebeam & Shinkfield, 1989).
- *Nivel de procesamiento (feedback tipo 2)*, informa sobre el mapa de procesamiento y reduce la carga de incertidumbre cognitiva. Asimismo, estudia la estructura de detección del error, reevalúa y analiza cuál es la información más efectiva sobre habilidades y procesos en la resolución de tareas. Este nivel inicia la evaluación formativa, que es la que proporciona al sujeto ayuda continua en la planificación y el desarrollo del proceso de resolución de las tareas (Stufflebeam & Shinkfield, 1989).
- *Nivel de autorregulación (feedback tipo 3)*, incluye la autoevaluación y proporciona al aprendiz un conocimiento condicional que implica la autorreflexión y la autoevaluación. Este nivel analiza las relaciones directas en el autoaprendizaje (cuándo y dónde seleccionar y emplear las estrategias). Todo ello implica una evaluación formativa más compleja (Elizondo, 2004).
- *Nivel de auto (self) (feedback tipo 4)*, permite la autodirección sobre el aprendizaje, es el nivel más alto de *feedback*. Este analiza la tarea y los procesos de resolución e implica autorregulación sobre el aprendizaje y la motivación hacia este. La evaluación formativa aquí adquiere su más alto nivel.

Recientes investigaciones en educación superior (Sáiz & Román, 2011) han encontrado diferencias entre las respuestas de aprendizaje analizadas desde distintas formas de evaluación, aspecto lógico si se tiene en cuenta que las diferentes

formas de evaluar (sumativa o formativa) intentan medir el desarrollo de competencias diversas (conceptuales, procedimentales o la intersección de ambas).

## Autoevaluación y *feedback* sobre el aprendizaje

La evaluación en educación superior tiene que ser continua e incluir *feedback* con el objetivo de mejorar el propio proceso de enseñanza-aprendizaje (Offerdahl & Tomanek, 2011; Sancho-Vinuesa & Escudero Viladoms, 2012). Asimismo, el profesor tiene que diseñar procedimientos de evaluación tanto formativa como sumativa (Zabalza, 2003). Como se ha señalado en el punto anterior, si el *feedback* está bien estructurado, dará lugar a aprendizajes más profundos, autónomos y eficaces (Metcalf & Finn, 2012; Panadero & Alonso-Tapia, 2013).

Distintas investigaciones (Efklides, 2012; Hodgson & Pang, 2012; Panadero et al., 2012; Sáiz, Montero, Bol & Carbonero, 2012) han concluido que la instrucción que fomenta la autoobservación y la autoevaluación en el alumnado facilita el desarrollo de aprendizajes más efectivos. Una de las metodologías más eficaces para facilitar la autoevaluación es el uso de rúbricas (Panadero & Jonsson, 2013), que tienen tres características fundamentales: (a) presentan una lista de criterios para evaluar las metas que implican las tareas o problemas propuestos; (b) utilizan una escala de gradación con diferentes niveles de ejecución de las tareas en orden de análisis cuantitativo y cualitativo, y (c) permiten que los estudiantes puedan comparar y graduar su trabajo a lo largo del aprendizaje.

Las rúbricas se deben presentar a los estudiantes antes de iniciar la instrucción para que ellos puedan planificar el logro de las metas de aprendizaje (Alonso-Tapia & Panadero, 2010; Panadero & Jonsson, 2013; Sáiz & Montero, en prensa). También se ha encontrado que las rúbricas facilitan en los estudiantes la autorregulación del aprendizaje (Nicol & McFarlane-Dick, 2006), aunque su efectividad parece depender de su diseño (Panadero et al., 2012; Panadero & Romero, 2014).

Por otra parte, la aplicación de la autoevaluación no es efectiva por sí misma si no tiene en cuenta los procesos metacognitivos implicados en el aprendizaje (Sáiz et al., 2012; Sáiz & Montero, en prensa). Asimismo, estudios sobre la auto-percepción del conocimiento en estudiantes universitarios (Fernández-Martín, Arco-Tirado, López-Ortega & Heilborn Díaz, 2011; Sáiz & Payo, 2012) indican que existen diferencias significativas en la percepción que el alumnado tiene de la adquisición de sus aprendizajes, lo que revela dificultades en el ajuste o calibración del propio conocimiento. Por todo ello es esencial la guía que proporciona el docente hacia el empleo de estrategias efectivas de orientación hacia la resolución de las tareas (Alonso-Tapia et al., 2010; Zimmerman, 2011).

En el marco de estos planteamientos teóricos, los objetivos de este estudio son:

1. Comprobar si hay diferencias significativas en los resultados de aprendizaje entre alumnos que han recibido *feedback* a través de rúbricas o *feedback* tipo 3 (grupo experimental) y alumnos que habían recibido *feedback* tradicional o *feedback* tipo 1 (grupo control).

2. Comprobar si hay diferencias significativas entre las distintas formas de evaluación empleadas (evaluación formativa frente a evaluación sumativa) en el grupo experimental.
3. Comprobar si hay diferencias significativas entre las distintas formas de evaluación empleadas (evaluación formativa frente a evaluación sumativa) en el grupo control.

Derivadas de estos objetivos, se plantearon tres hipótesis de corte cuasiexperimental:

*Hipótesis 1.* Los sujetos que reciban *feedback* a través de rúbricas obtendrán mejores resultados de aprendizaje que los sujetos que reciban *feedback* tradicional.

*Hipótesis 2.* Habrá diferencias significativas entre los resultados de aprendizaje en función de las distintas formas de evaluación en el grupo experimental.

*Hipótesis 3.* Habrá diferencias significativas entre los resultados de aprendizaje en función de las distintas formas de evaluación en el grupo control.

## Método general

### Participantes

Conformaron la muestra 72 sujetos (49 varones y 23 mujeres) pertenecientes a Primero en el Grado en Ingeniería Civil en la asignatura de Física Aplicada a los Materiales. Dichas personas no recibieron compensación por participar en la investigación. La asignación de los estudiantes a los grupos de evaluación continua de teoría y problemas (Experimento 1) y evaluación continua de laboratorio (Experimento 2) se efectuó de manera aleatoria, así como su vinculación al grupo experimental ( $n = 36$ ; 24 varones y 12 mujeres) y al grupo control ( $n = 36$ ; 26 varones y 10 mujeres) en cada uno de los experimentos.

### Procedimiento

La asignatura de Física Aplicada a los Materiales se impartió en el segundo semestre del curso 2011-2012 en el primer curso del Grado en Ingeniería Civil. La evaluación fue continua e incluyó elementos tanto formativos como sumativos. En cuanto a los primeros, se utilizaron dos procedimientos: (a) evaluación continua de teoría y problemas a lo largo del semestre con la realización de cuatro pruebas (tabla 1), y (b) evaluación continua de laboratorio, en la que se efectuaron cuatro prácticas a lo largo del semestre. Respecto de los segundos, se realizaron tres pruebas: una memoria de prácticas final, una prueba final de cuestiones y una prueba final de problemas.

En el grupo experimental la evaluación continua de teoría y problemas se apoyó en un *feedback* sobre el aprendizaje basado en la utilización de rúbricas (*feedback* tipo 3). En dicha evaluación se proporcionó al alumno información tanto cuantitativa como cualitativa de su nivel de adquisición de las competencias propuestas. En el grupo control, el *feedback* se realizó de la manera tradicional, dando a los alumnos un resultado numérico pero sin incidir en el proceso de adquisición de las competencias.

**Tabla 1 – Descripción de las pruebas de evaluación continua de teoría y problemas**

Evaluación continua teoría y problemas	Competencias que trabaja	Evaluación por rúbricas
Dilatación de longitud en función de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno explique qué es el coeficiente de dilatación lineal</li> <li>• Que el alumno discrimine el coeficiente de dilatación en función de distintos materiales</li> <li>• Que el alumno resuelva variaciones de la longitud en función de la temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de coeficiente de dilatación lineal</li> <li>• Concepto de coeficiente de dilatación en función de distintos materiales</li> <li>• Identificaciones de las variaciones de la longitud en función de la temperatura</li> </ul>
Propiedades de las sustancias: cambios de fases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno describa la curva de vaporización</li> <li>• Que el alumno descubra los puntos críticos de cambio de fase</li> <li>• Que el alumno describa la relación entre presión y temperatura (<math>p, v, T</math>)</li> <li>• Que el alumno explique el proceso isoterma</li> <li>• Que el alumno explique el Primer principio de la Termodinámica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la curva de vaporización</li> <li>• Explicación de los puntos de la curva</li> <li>• Coordenadas</li> <li>• Dibujos de los puntos</li> <li>• Dibujo del proceso en el diagrama</li> <li>• Proceso isoterma</li> <li>• Trabajo (<math>W</math>)</li> <li>• Calor (<math>Q</math>)</li> <li>• Energía interna</li> <li>• Primer principio de la Termodinámica</li> <li>• Fase de vapor</li> <li>• Fase líquida</li> <li>• Cambio de fase</li> </ul>
Ciclo termodinámico de un gas ideal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno explique las propiedades de los gases ideales</li> <li>• Que el alumno explique la relación entre los motores y los ciclos de calor: relación entre la <math>Q</math> y el <math>W</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo en diagrama <math>p, v</math> como curva cerrada</li> <li>• Variación de la energía interna de un ciclo</li> <li>• Primer principio de la Termodinámica</li> <li>• Relación entre las cantidades de calor y trabajo</li> <li>• Cálculo de los procesos de trabajo: representación gráfica</li> </ul>
Campo eléctrico: potencial y diferencia de potencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno explique los campos eléctricos y cargas</li> <li>• Que el alumno explique el potencial eléctrico</li> <li>• Que el alumno explique la diferencia de potencial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquema de un sistema</li> <li>• Análisis de la forma de la trayectoria</li> <li>• Tipo de movimiento</li> <li>• Fórmula del potencial</li> <li>• Dibujo con mayor potencial</li> <li>• Trabajo realizado por el campo eléctrico</li> </ul>

### Análisis de datos

En primer lugar, en la evaluación del grado de significación de las diferencias antes-después entre el grupo experimental y el grupo control, se utilizó un ANOVA (análisis intergrupar) y el coeficiente  $\eta^2$  para estudiar “el tamaño del efecto”. En segundo lugar, en el análisis de las diferencias entre las distintas formas de evaluación en el grupo experimental y en el grupo control (análisis intragrupal), se utilizó la prueba de la  $t$  de Student para muestras dependientes y la  $d$  de Cohen para estudiar “el tamaño del efecto”. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS v-19.

### Instrumentos

#### Evaluación continua teoría y problemas

Se propusieron cuatro evaluaciones (tabla 1):

1. Dilatación de longitud en función de los materiales.
2. Propiedades de las sustancias: cambios de fases.
3. Termodinámica: gases ideales.
4. Campos eléctricos.

#### Rúbrica como instrumento de evaluación continua

Para su elaboración se utilizó la taxonomía de Bloom actualizada (Bloom, 2008). La rúbrica consta de dos criterios de eva-

luación: el primer criterio hace referencia a la descripción de la curva de vaporización, y a su vez se dividía en dos subcriterios: el primero estudiaba la explicación de cada uno de los puntos de la curva y el segundo, el cálculo de coordenadas. El segundo criterio de evaluación analizaba la ecuación de los gases ideales y se dividía, a su vez, en tres subcriterios: el primero estudiaba el desarrollo del proceso isoterma; el segundo, su aplicación y el tercero, su interpretación. La rúbrica presentaba una gradación de evaluación de 1 (competencias con nivel insuficiente) a 4 (competencias adquiridas con un nivel excelente).

#### Prácticas de laboratorio

Se presentaron cuatro prácticas relacionadas con el coeficiente de dilatación, la curva de vaporización, gases ideales y el ciclo termodinámico.

#### Memoria de prácticas de laboratorio

El estudiante tenía que presentar una memoria de las prácticas de laboratorio realizadas.

#### Examen de aspectos teóricos de los contenidos

El examen consistió en cuestiones cortas acerca de los contenidos vistos.

#### Examen de problemas

Los problemas hacían referencia a la aplicación de los contenidos trabajados.

### Experimento 1

Se estudió el efecto de los distintos tipos de *feedback* (a través de rúbricas frente a tradicional) en los resultados de aprendizaje de los alumnos del grupo experimental frente al grupo de control.

#### Método

**Diseño.** Se utilizó un diseño experimental de grupo control equivalente (Campbell & Stanley, 2005).

**Manipulaciones experimentales.** La variable independiente fue el tipo de *feedback* empleado con el alumnado (a través de rúbricas frente a tradicional) y la variable dependiente los resultados de aprendizaje obtenidos por los alumnos.

#### Resultados

En relación con la primera hipótesis (los sujetos que recibían *feedback* a través de rúbricas, o tipo 3, obtendrán mejores resultados de aprendizaje que los sujetos que recibían *feedback* tradicional o tipo 1). Como se puede observar en la tabla 2, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control, si bien se detectó un incremento de las medias en todas las formas de evaluación y menos dispersión en el grupo experimental que en el control en: evaluación continua teoría y problemas (media  $\pm$  desviación estándar,  $4.48 \pm 2.21$  frente a  $3.94 \pm 3.01$ ); memoria de prácticas ( $5.85 \pm 2.51$  frente a  $4.93 \pm 2.77$ ); prueba final cuestiones ( $1.83 \pm 1.38$  frente a  $0.38 \pm 2.15$ ); prueba final problemas ( $3.94 \pm 3.42$  frente a  $3.26 \pm 3.74$ ); puntuación total ( $3.72 \pm 2.38$  frente a  $3.47 \pm 2.80$ ), menos en la evaluación continua del laboratorio ( $5.94$  frente a  $6.24$ ), la dispersión sigue siendo mayor en el grupo control que en el experimental (desviación estándar,  $2.78$  frente a  $3.42$ ).

#### Discusión

El *feedback* basado en rúbricas incrementa el proceso de reflexión y de control del alumnado sobre su propio aprendizaje. No obstante, para que exista un incremento significativo en los resultados de aprendizaje, se tiene que producir una continuidad metodológica a lo largo del proceso de instruc-

ción (Sancho-Vinuesa & Escudero Viladoms, 2012). Por ello el trabajo desde metodologías docentes basadas en el uso de las rúbricas como instrumento metodológico que, para que generen reflexión y control sobre el propio proceso de aprendizaje, debe ser una práctica continua a lo largo del desarrollo de la titulación. Asimismo, para que se produzca la generalización y la transferencia de los aprendizajes, es recomendable la implicación de todos los profesores que imparten docencia en dicha titulación (Hattie & Gan, 2011).

### Experimento 2

Se analizó si había diferencias significativas en los resultados de aprendizaje atendiendo a las distintas formas de evaluación dentro de cada uno de los grupos (grupo experimental y grupo de control).

#### Método

**Diseño.** Se utilizó un diseño preexperimental después (Campbell & Stanley, 2005).

#### Resultados

Atendiendo a la segunda hipótesis (habrá diferencias significativas entre los resultados de aprendizaje en función de las distintas formas de evaluación en el grupo experimental), como puede observarse en la tabla 3, se hallaron diferencias significativas entre todas las formas de evaluación en el grupo experimental, con valores del efecto altos excepto entre la forma de evaluación continua teoría y problemas frente a prueba final problemas ( $p = .28$ ), la evaluación continua laboratorio frente a memoria de prácticas ( $p = .76$ ) y la prueba final problemas frente a puntuación total ( $p = .66$ ). Respecto de la tercera hipótesis (habrá diferencias significativas entre los resultados de aprendizaje en función de las distintas formas de evaluación en el grupo control) (tabla 4), se encontraron en el grupo control diferencias significativas entre todas las formas de evaluación, salvo entre evaluación continua teoría frente a prueba final problemas ( $p = .16$ ), evaluación continua teoría frente a puntuación total ( $p = .14$ ) y prueba final problemas frente a puntuación total ( $p = .33$ ).

**Tabla 2 – Medias, desviaciones típicas y análisis de la varianza de un factor de efectos fijos (intervención en la evaluación continua a través de rúbricas) sobre seis variables dependientes**

Variable	Grupo experimental		Grupo control		ANOVA		
	M	DE	M	DE	F (1, 70)	p	$\eta^2$
Evaluación continua teoría y problemas	4.48	2.21	3.94	3.01	0.72	.39	0.01
Evaluación continua laboratorio	5.94	2.78	6.24	3.42	0.16	.68	0.00
Memoria de prácticas	5.85	2.51	4.93	2.77	2.15	.14	0.03
Prueba final cuestiones	1.83	1.38	1.75	2.15	0.03	.84	0.00
Prueba final problemas	3.94	3.42	3.26	3.74	0.63	.42	0.00
Puntuación total	3.72	2.38	3.47	2.80	0.17	.67	0.00

DE: desviación estándar; M: media;  $\eta^2$ : valor del efecto.  
\* $p < .05$ .

**Tabla 3 – Diferencia de medias para muestras dependientes en el grupo experimental**

VARIABLES	DM	DE	gl	t	p	d
Evaluación continua teoría y problemas frente a evaluación continua laboratorio	-1.42	2.10	34	-4.04	.00*	0.67
Evaluación continua teoría y problemas frente a memoria de prácticas	-1.33	2.28	34	3.49	.00*	0.58
Evaluación continua teoría y problemas frente a prueba final cuestiones	2.57	1.92	34	7.99	.00*	1.33
Evaluación continua teoría y problemas frente a prueba final problemas	0.52	2.88	34	1.09	.28	0.18
Evaluación continua teoría y problemas frente a puntuación total	0.73	1.85	34	2.36	.02*	0.39
Evaluación continua laboratorio frente a memoria de prácticas	0.08	1.78	34	0.29	.76	0.04
Evaluación continua laboratorio frente a prueba final cuestiones	3.99	2.29	34	10.43	.00*	1.74
Evaluación continua laboratorio frente a prueba final problemas	1.94	2.99	34	3.89	.00*	0.64
Evaluación continua laboratorio frente a puntuación total	2.15	2.20	34	5.85	.00*	0.97
Memoria de prácticas frente a prueba final cuestiones	3.90	2.16	34	10.83	.00*	1.80
Memoria de prácticas frente a prueba final problemas	1.85	3.10	34	3.58	.00*	0.59
Memoria de prácticas frente a puntuación total	2.06	2.22	34	5.57	.00*	0.92
Prueba final cuestiones frente a prueba final problemas	-2.04	2.52	34	-4.85	.00*	0.82
Prueba final cuestiones frente a puntuación total	-1.84	1.55	34	-7.07	.00*	1.18
Prueba final problemas frente a puntuación total	0.20	2.83	34	0.43	.66	0.07

d de Cohen: valor del efecto; DE: desviación estándar; DM: diferencia de medias.

\*p < .05.

**Tabla 4 – Diferencia de medias para muestras dependientes en el grupo control**

VARIABLES	DM	DE	gl	t	p	d
Evaluación continua teoría y problemas frente a evaluación continua laboratorio	-2.29	2.69	36	-5.17	.00*	0.85
Evaluación continua teoría y problemas frente a memoria de prácticas	-.98	2.20	36	-2.73	.01*	0.44
Evaluación continua teoría y problemas frente a problemas-prueba final cuestiones	2.19	2.22	36	6.00	.00*	0.98
Evaluación continua teoría y problemas frente a prueba final problemas	0.68	2.88	36	1.43	.16	0.23
Evaluación continua teoría y problemas frente a puntuación total	0.28	1.15	36	1.48	.14	0.24
Evaluación continua laboratorio frente a memoria de prácticas	1.31	1.86	36	4.26	.00*	0.70
Evaluación continua laboratorio frente a prueba final cuestiones	4.49	3.13	36	8.72	.00*	1.43
Evaluación continua laboratorio frente a prueba final problemas	2.97	3.67	36	4.92	.00*	0.80
Evaluación continua laboratorio frente a puntuación total	2.65	2.50	36	6.35	.00*	1.06
Memoria de prácticas frente a prueba final cuestiones	3.18	2.19	36	8.81	.00*	1.45
Memoria de prácticas frente a prueba final problemas	1.66	2.95	36	3.43	.00*	0.56
Memoria de prácticas frente a puntuación total	1.31	1.80	36	4.39	.00*	0.72
Prueba final cuestiones frente a prueba final problemas	-1.51	2.18	36	-4.22	.00*	0.69
Prueba final cuestiones frente a puntuación total	-1.82	1.48	36	-7.37	.00*	1.22
Prueba final problemas frente a puntuación total	-.32	1.97	36	-.97	.33	0.16

d de Cohen: valor del efecto; DE: desviación estándar; DM: diferencia de medias.

\*p < .05.

## Discusión

Distintas formas de evaluar tienen resultados de aprendizaje diferentes, ya que dichos procedimientos de evaluación hacen referencia a competencias diferentes (Sáiz & Román, 2011), si bien se encuentran diferencias en la percepción que el alumnado tiene sobre su adquisición de competencias dependiendo del tipo de *feedback* que el profesor realice. Así, en el grupo experimental, en el que el docente desarrollaba una instrucción basada en la autorregulación a través de las rúbricas, el alumnado discriminaba mejor el objetivo de cada procedimiento de evaluación y su resultado de aprendizaje (Sáiz & Payo, 2012).

## Discusión general

Los objetivos de este estudio son, por un lado, comparar si el *feedback* basado en el uso de rúbricas facilita la autorreflexión y la autoevaluación y mejora los resultados de aprendizaje frente a la utilización de *feedback* de corte tradicional (se daba información sobre si el resultado de una tarea propuesta era correcto o incorrecto, pero no analizaba el proceso de resolución); por otro, se pretendía comprobar si distintas formas de evaluación (evaluación formativa frente a sumativa) producían diferencias en los resultados de aprendizaje tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

Respecto del primer objetivo, se comprobó que la metodología basada en la utilización de rúbricas que facilitan un *feedback* sobre el proceso de resolución de las tareas, más allá de la corrección o incorrección en las respuestas de aprendizaje, no aporta diferencias significativas inmediatas (Panadero et al., 2012), aunque sí parece proporcionar cambios en el proceso de autorregulación del aprendizaje y previsiblemente facilitará el desarrollo de aprendizajes más profundos (Metcalfe & Finn, 2012; Montero & Sáiz, en prensa). En esta línea, los resultados indican que el *feedback* es efectivo si se centra en la tarea de aprendizaje y facilita a los alumnos el desarrollo de las habilidades de autorregulación y autoobservación (Hattie, 2013).

En síntesis, el tipo de *feedback* parece ser un aspecto esencial en los procesos de evaluación continua y ayuda al profesorado en el diseño curricular de las materias (Offerdahl & Tomanek, 2011; Sancho-Vinuesa & Escudero Viladoms, 2012). Asimismo, el *feedback* basado en la autorregulación mejora la autopercepción del aprendizaje en los alumnos (Hattie & Gan, 2011; Sáiz & Payo, 2012). No obstante, se precisan investigaciones de corte longitudinal que comprueben la relación entre los distintos niveles de profundidad del *feedback*, los resultados de aprendizaje (Hattie & Gan, 2011) y su relación con los estilos y estrategias de aprendizaje de los alumnos (Panadero et al., 2012; Sáiz et al., 2012; López Vargas et al., 2012).

En cuanto al segundo objetivo, se hallaron diferencias entre las distintas formas de evaluación y los resultados de aprendizaje (Sáiz & Román, 2011), aunque en futuras investigaciones sería necesario profundizar en la relación entre los distintos procedimientos de evaluación y los tipos de competencias en evaluación (Zabalza, 2003). Ambos resultados se relacionan directamente con la necesidad de evaluar el impacto de la renovación de las metodologías docentes en la educación superior. Es un hecho que la autopercepción que los alumnos tienen de su aprendizaje, la autorregulación y la autoevaluación favorecen el desarrollo de aprendizajes más eficaces, profundos y autónomos (Sáiz & Payo, 2012). La instrucción en educación superior, pues, debe incluir en su diseño y su puesta en marcha el desarrollo de la autorreflexión del alumnado sobre su aprendizaje. Un procedimiento adecuado para ello es la utilización de rúbricas, ya que estas facilitan la concreción de los criterios de evaluación en las distintas competencias y la gradación en su adquisición (Sáiz & Montero, en prensa).

#### REFERENCIAS

- Alonso-Tapia, J., Huertas, J.A., & Ruiz, M.A. (2010). On the nature of motivational orientations: Implications of assessed goal and gender differences for motivational goals theory. *The Spanish Journal of Psychology*, 13(1), 232-243. doi: 10.1017/S1138741600003814
- Alonso-Tapia, J., & Panadero, E. (2010). Effects of self-assessment scripts on self-regulation and learning. *Infancia y Aprendizaje*, 33(3), 385-397. doi: 10.1174/021037010792215145
- Bloom, B. (2008). *La taxonomía de Bloom y sus dos actualizaciones*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
- Campbell, D.T., & Stanley, J.C. (2005). *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Efklides, A. (2012). Commentary: How readily can findings from basic cognitive psychology research be applied in the classroom? *Learning and Instruction*, 22, 290-295. doi: 10.1016/j.learninstruc.2012.01.001.1-6
- Elizondo, L.L. (2004). Evaluación formativa y sumativa de la sesión tutorial de aprendizaje basado en problemas utilizando un sistema de rúbricas de referencia. *IAMSE*, 14(8), 8-12.
- Fernández-Martín, F.D., Arco-Tirado, J.L., López-Ortega, S., & Heilborn Díaz, V.A. (2011). Prevención del fracaso académico universitario mediante tutoría entre iguales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(1), 59-71.
- Hattie, J. (2013). Calibration and confidence: Where to next? *Learning and Instruction*, 24, 62-66. doi: 10.1016/j.learninstruc.2012.05.009
- Hattie, J.A.C., & Gan, J. (2011). Instruction based on feedback. En R.E Mayer & P.A Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 249-271). New York: Routledge.
- Hodgson, P., & Pang, M.Y.C. (2012). Effective formative e-assessment of student learning: a study on a statistics course. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(2), 215-225.
- López Vargas, O., Hederich, C., & Camargo Uribe, A. (2012). Logro en matemáticas, autorregulación del aprendizaje y estilo cognitivo. *Suma Psicológica*, 19(2), 39-50.
- Metcalfe, J., & Finn, B. (2012). Hypercorrection of high confidence errors in children. *Learning and Instruction*, 22, 253-261. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.10.004
- Nicol, D., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. doi: 10.1080/03075070600572090
- Offerdahl, E.G., & Tomanek, D. (2011). Changes in instructors' assessment thinking related to experimentation with new strategies. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36(7), 781-795. doi: 10.1080/02602938.2010.488794
- Panadero, E. & Alonso-Tapia, J. (2013). Self-assessment: Theoretical and practical connotations. When it happens, how is it acquired and what to do to develop it in our students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(2), 551-576. doi: org/10.14204/ejrep.30.12200
- Panadero, E., Alonso-Tapia, J., & Huertas, J.A. (2012). Rubrics and self-assessment scripts effects on self-regulation, learning and self-efficacy in secondary education. *Learning and Individual Differences*, 22, 806-813. doi: 10.1016/j.lindif.2012.04.007
- Panadero, E., & Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*, 9, 129-144. doi: 10.1016/j.edurev.2013.01.002
- Panadero, E., & Romero, M. (2014). To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 21(2), 133-148. doi: 10.1080/0969594X.2013.877872
- Sáiz, M.C., & Montero, E. (en prensa). *Metacognition, self-regulation and assessment in problem-solving processes at the university*. Mexico: Springer.
- Sáiz, M.C., Montero, E., Bol, A., & Carbonero, M.A. (2012). An analysis of learning competences at the university. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(1), 253-270.
- Sáiz, M.C., & Payo, R.J. (2012). Autopercepción del conocimiento en Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*. 3(2), 159-174.
- Sáiz, M.C., & Román, J.M. (2011). Cuatro formas de evaluación en Educación Superior gestionadas desde la tutoría. *Revista de Psicodidáctica*, 16(1), 145-161.
- Sancho-Vinuesa, T., & Escudero Viladoms, N. (2012). ¿Por qué una propuesta de evaluación formativa con *feedback* automático en una asignatura de matemáticas en línea? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 9(2), 59-79. doi: 10.7238/rusc.v9i2.1285

- 
- Stufflebeam, D.L., & Shinkfield, A.J. (1989). *Evaluación sistemática: Guía teórica y práctica*. Barcelona: Paidós.
- Tinajero, C., Castelo, A., Guisande, A., & Páramo, F. (2011). Adaptive teaching and field dependence-independence: Instructional implications. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(3), 497-510.
- Zabalza, M.A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zimmerman, B.J. (2011). Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance. En B.J Zimmerman & D.H Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 49-64). New York: Routledge.