

Cuestionarios de e-autoevaluación y e-feedback: una aplicación en Moodle

María Consuelo Sáiz Manzanares, Miguel Ángel Queiruga Dios,
Raúl Marticorena Sánchez, María del Camino Escolar Llamazares y
Álvar Arnaiz González
Universidad de Burgos (España)

En los entornos Learning Management System (LMS), uno de los recursos de aprendizaje mejor valorados por los estudiantes es la utilización de cuestionarios de autoevaluación (*quizzes*) en los que se incluyen procesos automáticos de *feedback* a las respuestas en tiempo real. El uso de estos sistemas facilita el desarrollo de competencias conceptuales y procedimentales. Los objetivos de este estudio fueron conocer si esta herramienta y su frecuencia de uso incrementan los resultados de aprendizaje y la satisfacción del estudiante con el proceso de enseñanza. Para ello se realizó un estudio longitudinal a lo largo de dos cursos académicos. Se trabajó con una muestra de 179 estudiantes de Ciencias de la Salud en la Plataforma Moodle v.3.1. En el análisis de los datos se aplicaron técnicas cuantitativas y cualitativas. Los resultados indican que cuando las preguntas de autoevaluación se insertan dentro de videos instruccionales, los aprendices obtienen mejores resultados y experimentan un mayor grado de satisfacción. Además, los estudiantes de ambos grupos (experimental y control) consideraron que la inserción de videos en el LMS facilitó su comprensión conceptual y respetó su ritmo de aprendizaje. La inclusión del *feedback* automático, en tiempo real (tanto dentro de los videos como en los cuestionarios de autoevaluación) fue valorada como una buena técnica de personalización del aprendizaje.

Palabras Clave: Learning Management System, satisfacción estudiantes, Educación Superior, *feedback*, *quizzes*.

E-self-assessment and e-feedback questionnaires: an application in Moodle. In Learning Management Systems (LMS), the learning resources that students value most highly are self-assessment questionnaires (*quizzes*) that include automatic *feedback* to their responses in real-time. These systems can facilitate the development of conceptual and procedural competences. Our study therefore sets out to establish whether this tool and the frequency with which it is used will increase student learning outcomes and student satisfaction with the teaching process. A longitudinal study is conducted with a sample of 179 Health Science students on the Moodle Platform v.3.1. Both quantitative and qualitative techniques are applied to the analysis of the data. The results indicated that when the self-assessment questions were incorporated in instructional videos, the learners not only obtained better results but also increased their level of satisfaction with the degree course. In addition, students in both (the experimental and the control) groups considered that the use of videos incorporated in the LMS facilitated their conceptual understanding and respected their pace of learning. In summary, students valued the inclusion of automatic *feedback* (both within videos and self-assessment questionnaires) in real time as a good technique for the personalization of learning.

Keywords: Learning Management System, students satisfaction, Higher Education, *feedback*, *quizzes*.

La utilización de recursos hipermedia en entornos virtuales de aprendizaje como son los Learning Management System (LMS), semejantes a Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) proporciona al docente información sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje que es más difícil de recabar en los entornos presenciales o face to face (F2F). Las conductas de interacción de los estudiantes y del docente se registran de forma más sencilla y fiable en los LMS a través de los *logs* o unidades de registro. El estudio de dichos *logs* va a permitir un análisis de los patrones conductuales de aprendizaje, y posteriormente una relación entre estos y los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Sáiz, Marticorena, García-Osorio, y Díez-Pastor, 2017). Las posibilidades que esta información presenta para la mejora de la propuesta docente y para la elaboración de programas personalizados de aprendizaje son muy prometedoras. Además, los LMS permiten la incorporación de procedimientos de aprendizaje que incluyen la interacción a través de diferentes dispositivos hipermedia. Recientes investigaciones (Taub, Azevedo, Mudrick, Clodfelter, y Bouchet, 2014) ponen de manifiesto que el uso de estos recursos en los LMS facilita la autorregulación del aprendizaje (SRL) en los estudiantes. El desarrollo de una instrucción desde la potenciación de SRL va a incrementar en los aprendices el aumento del uso de las estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales hacia la materia objeto de estudio (Cerezo, Sánchez-Santillan, Paule-Ruiz, y Núñez, 2016; Cloude, Taub, y Azevedo, 2018).

De acuerdo con el modelo de Zimmerman y Moylan (2009) se proponen tres fases en el bucle de *feedback* en SRL.

Forethought phase, se compone de dos categorías: *task analysis processes* (procesos de análisis de tareas) implica una descomposición de las tareas de aprendizaje y una aplicación personal de las estrategias de aprendizaje desde los conocimientos previos. Este análisis incluye *setting goals* (establecimiento de metas), se refiere a las respuestas específicas. Además, en esta fase se produce un *feedback loop* concreto que requiere de la aplicación de estrategias de *self-evaluation*. También, necesita de la utilización de estrategias de planificación e incluye elementos de percepción de la *self-efficacy*, de las expectativas hacia el aprendizaje, de la motivación intrínseca y de las estrategias de orientación hacia la tarea.

Performance phase, esta fase incluye los métodos de *self-control* (hace referencia las estrategias de *self-instruction*, la visualización del aprendizaje, el tiempo de entrenamiento, las estrategias de petición de ayuda y los niveles de motivación intrínseca y extrínseca que tenga el aprendiz). El uso de las estrategias de autorregulación incrementa la calidad del aprendizaje de los alumnos en los distintos dominios. Las estrategias se tienen que adaptar al estilo de aprendizaje del alumno en el dominio específico de aprendizaje y de *self-observation* (estos procesos juegan un importante papel en el *self-control* del esfuerzo del aprendizaje por parte del aprendiz).

En estos procesos hay dos factores esenciales que son la monitorización metacognitiva que puede mejorar el *self-recording* que a su vez analiza el tipo de respuestas y el posible error.

Self-Reflection phase, esta fase se compone de *self-judgments* que incluye *self-evaluation*, comparaciones sobre el propio desarrollo o evaluación del aprendizaje atendiendo a criterios estándar. Estos pueden ser los criterios establecidos por el profesor o bien por los compañeros, y *self-reactions* (hacen referencia a la *self-satisfaction* que se refiere a las reacciones tanto cognitivas como afectivas en los *self-judgments*, estas pueden ser adaptativas o defensivas).

Atendiendo al modelo de Zimmerman y Moylan (2009) la motivación es un poderoso predictor de aprendizajes exitosos desde la utilización de las estrategias metacognitivas en los procesos de SRL (Cloude et al., 2018; Price, Mudrick, Taub, y Azevedo, 2018). Por lo que, la utilización de estrategias metacognitivas y de autorregulación en los procesos de enseñanza-aprendizaje es un factor importante para la predicción de resultados de aprendizaje eficaces.

Todo ello, adquiere una especial relevancia en los espacios de Educación Superior, en los que el objetivo último es la incorporación efectiva de los aprendices a sus futuras profesiones. En todo este diseño pedagógico en primer lugar juega un papel relevante la explicitación clara y medible de las tareas de aprendizaje para lo que es de gran ayuda la utilización de la metodología de Bloom adaptada a la era digital (Churches, 2009), y en segundo término la evaluación y el *feedback* (Hattie y Timperley, 2007). Para ello, el docente debe utilizar instrumentos que permitan tanto al profesor como a los aprendices un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje desde el análisis del error y la corrección positiva del mismo (Sáiz y Montero, 2015).

Siguiendo este paradigma de comprensión del proceso de aprendizaje, los agentes pedagógicos, ya sean presenciales o virtuales tienen un importante rol en la autorregulación y en el incremento de la motivación en los estudiantes. Los LMS tienen una ventaja sobre la estructuración presencial de la docencia que es el diseño permanente de la acción pedagógica en el espacio virtual de aprendizaje (Taub et al., 2018). Si bien, no hay que olvidar que este diseño se realiza siempre por la mente humana, aunque luego se automaticen las respuestas en mensajes estructurados que se pueden ofertar de forma automática (Sinclair et al., 2018). Por todo ello, es importante pues que se realice una buena programación didáctica [objetivos de aprendizaje (*goal-setting*), tareas de aprendizaje y procedimientos de evaluación (*taking quizzes*) teniendo en cuenta que estos elementos tienen que estar alineados]. Además, de este diseño el docente debe planificar el tipo de *feedback* a las respuestas de aprendizaje de los estudiantes (Harley, Taub, Azevedo, y Bouchet, 2018). En este último aspecto los entornos virtuales de aprendizaje proporcionan la oportunidad de realizar dicho *feedback* en tiempo real (Sáiz, Marticorena, García-Osorio, y Díez, 2017), en lo que se denominado Meta

Tutorización. Es reseñable que los estudiantes que participan en acciones pedagógicas en las que se incluyen acciones de tutorización inteligente manifiestan una alta satisfacción con este diseño y además se ha observado un incremento de sus resultados de aprendizaje (Lau, Sinclair, Taub, Azevedo, y Jang, 2017; Taub et al., 2014). Si bien, una de las cuestiones que actualmente preocupan a los investigadores en el ámbito de la metacognición y del SRL es cómo otorgar un *feedback* que sea efectivo y que facilite el SRL (Hacker, Dunlosky, y Graesser, 2009; Taub y Azevedo, 2016). Se ha comprobado que el *feedback* orientado a procesos es más eficaz que el *feedback* orientado a productos (Hattie y Gan, 2011; Sáiz y Marticorena, 2016). El primer tipo de *feedback* incluye información al alumno de donde se equivocó y del porqué. No obstante, dentro del primero también existen varias posibilidades con relación al tiempo de reacción a la respuesta de aprendizaje dada por el aprendiz. Todo ello, lleva a inducir que el mero hecho de utilizar en los LMS mecanismos de tutorización automática no asegura un incremento de la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Harley et al., 2018). Una síntesis de los conceptos expuestos se puede consultar en la figura 1.

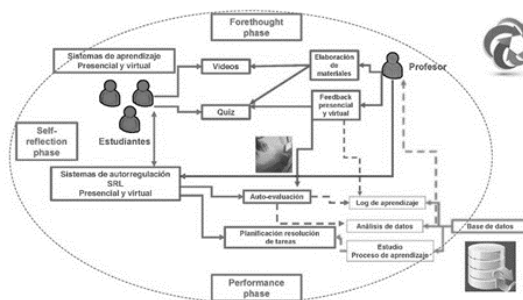


Figura 1. Bucle de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos LMS

Teniendo en cuenta los estudios anteriores, las preguntas de investigación fueron: PI1: “¿Existirán diferencias significativas en los resultados de aprendizaje de los estudiantes en las pruebas de autoevaluación atendiendo, a si estos habían realizado previamente cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos explicativos vs. la realización de cuestionarios de autoconocimiento no integrados?”. PI2: ¿El tipo de titulación influirá en los resultados de aprendizaje de los estudiantes en los cuestionarios de autoevaluación respecto de, si estos habían realizado previamente cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos explicativos vs. la realización de cuestionarios de autoconocimiento no integrados?”. PI3: “¿La frecuencia en la realización de los cuestionarios de autoconocimiento influye en los resultados de aprendizaje?”. PI4: “¿Existirán diferencias significativas en la satisfacción de los estudiantes hacia la realización de los cuestionarios de autoconocimiento dependiendo

de, si estos habían realizado previamente cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos explicativos vs. la realización de cuestionarios de autoconocimiento no integrados?”

MÉTODO

Participantes

Se trabajó con una muestra de 179 estudiantes de la rama de Ciencias de la Salud, 96 en el Grado en Terapia Ocupacional (GTO) y 83 en el Grado en Enfermería (GE). Los datos descriptivos de la muestra se presentan en la tabla 1. La asignación de los estudiantes a los grupos experimental y control se realizó aplicando un muestreo de conveniencia.

Tabla 1. N total y parcial y estadísticos descriptivos en la variable edad en las distintas muestras

Grupos	Hombres				Mujeres		
	N	n	M_{edad}	DT_{edad}	n	M_{edad}	DT_{edad}
GTO	96	10	23.80	2.15	86	22.58	3.07
GE	83	11	21.55	1.21	72	22.01	2.24

Nota. M_{edad} =Media de edad; DT_{edad} =Desviación Típica; GTO=Grado en Terapia Ocupacional; GE=Grado en Enfermería

Instrumentos

Plataforma UBUVirtual

Es un LMS basado en Moodle versión 3.1, parte de un enfoque constructivista y se desarrolla a través de un sistema modular que permite una configuración progresiva. La versatilidad de los módulos y de las actividades facilitan a los usuarios (estudiantes y profesores) la interacción fluida, la cual es la base del aprendizaje interactivo (Saeed, Yang, y Sinnappan, 2009).

Videos con preguntas de autoconocimiento con feedback orientado a procesos, un ejemplo de la interacción se presenta en la figura 2. Este tipo de video con preguntas incluidas se aplicó en el Grupo de Control.



Figura 2. Proceso de *feedback* automático en Moodle en videos con preguntas de autoconocimiento *Cuestionarios de autoconocimiento con feedback orientado a procesos*

El estudiante los realizaba después de la visualización del video. Se aplicó en el Grupo Experimental. Un ejemplo del proceso de interacción se presenta en la figura 3.

UNIVERSIDAD DE BURGOS

campus Excelencia INTERNACIONAL

UBU

Comentado el Estado Finalizado

Finalizado en domingo, 15 de abril de 2018, 19:15

Tempo empleado 2 minutos 18 segundos

Calificación 2,33 de 10,00 (23%)

Pregunta 1

Responde

Puntos: 0,33

Valor: 1,00

La diferencia entre el modelo de gestión de la calidad anterior al modelo de gestión de calidad total de base es:

Selección una:

a. Todas ellas

b. En la responsabilidad de todos los agentes implicados. El modelo de calidad total no sólo se centra en la responsabilidad de todos los agentes implicados, también incluye la ausencia y la investigación, entre otros. Resalta (2,7 Tema 1)

c. Cambios en la ausencia

d. Cambios en la investigación

Resposta incorrecta.

La respuesta correcta es: Todas ellas

Historial de respuestas

Pase	Hora	Acción	Estado	Puntos
1	15/04/2018 19:12	Intento	Sin responder aún	
2	15/04/2018 19:12	Guardada. En la responsabilidad de todos los agentes implicados	Resposta guardada	
3	15/04/2018 19:15	Intento finalizado	Incorrecta	-0,33

Pregunta 2

Responde

Puntos: 0,33

Valor: 1,00

La calidad total aplicada a los servicios de gestión en enfermería se relaciona con los siguientes conceptos clave:

Selección una:

a. Planificación de la intervención

b. Valoración de la situación. Resalta Tema 1 p. 1

c. Todos los anteriores junto con el siguiente. Resalta Tema 1 a 1 y 4. La calidad total aplicada a los servicios de gestión en enfermería se relaciona con los siguientes conceptos clave: Planificación de la intervención. Todo estudio o análisis tiene que tener un estudio y planificación previa referido a los objetivos, parámetros, objetivos específicos, fases de desarrollo. Valoración de la situación, análisis previo del servicio o parte del servicio a evaluar. Evaluación de la situación, aplicación de distintos instrumentos de evaluación que pueden ser: encuestas, cuestionarios, entrevistas u otras técnicas de evaluación directa o indirecta. Diagnóstico. El estudio de los datos, cualitativos y cuantitativos. Base de evidencias de la aplicación de los distintos instrumentos de evaluación desde la aplicación de distintas técnicas de análisis de datos entre las que se encuentra la aplicación de técnicas de análisis multivariante o big data proporcionará información con la que se elaborarán distintos informes.

Figura 3. Cuestionario de autoconocimiento después de la visualización del video que incluye *feedback* orientado a procesos

Encuesta de valoración de los cuestionarios de autoconocimiento (EVCAC)

La encuesta está compuesta por una pregunta cerrada medida en una escala tipo Likert de 1 a 5 desde nada a todo y tres preguntas abiertas sobre: 1) los aspectos

claves de los cuestionarios de autoconocimiento como ayuda al aprendizaje, 2) aspectos a introducir en los cuestionarios de autoconocimiento.

Cuestionarios de autoevaluación del conocimiento

Los estudiantes realizaban un cuestionario después de finalizar cada unidad temática. Dicho cuestionario contenía 10 preguntas tipo test con 4 posibles respuestas y una sola verdadera. Dichos cuestionarios se realizaban en la plataforma Moodle de forma individual y bajo la supervisión del docente. Estos se aplicaron de igual modo en el Grupo Control y en el Grupo Experimental y daban un *feedback* con orientación a procesos, semejante al visto en el punto c de este apartado, al estudiante sobre el resultado de aprendizaje después de su ejecución.

Cuestionario de Evaluación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje a lo largo del desarrollo de la asignatura (CEPEA)

Este instrumento consta de 19 ítems que se miden en una escala tipo Likert de 1 a 5. Tiene un $\alpha=.92$ para la escala completa y un intervalo de $\alpha=.78-\alpha=.81$ para cada uno de los ítems si se elimina el elemento. El cuestionario se aplicó en ambos grupos (Experimental y Control).

Resultados de aprendizaje en los cuestionarios de autoevaluación

Los resultados se midieron en una escala de 0 a 10. Se analizaron los resultados de aprendizaje de los estudiantes en el cuestionario primero (primera unidad temática), tercero (primera unidad temática) y en los resultados finales.

Procedimiento

Las asignaturas en la plataforma UBUVirtual se diseñaron desde la metodología *Flipped Learning* (Sáiz, 2018). Dichas asignaturas se impartieron a lo largo de dos cursos académicos (2016-2017 y 2017-2018) durante el segundo semestre. La docencia se efectuó por la misma profesora con el fin de controlar la variable “tipo de docente”. Si bien, en el Grupo Experimental las preguntas de comprensión relativas al contenido visto en cada video se aplicaron al finalizar este, y en el Grupo de Control las preguntas se integraban dentro del video y se iban sucediendo después de la explicación a cada concepto. En ambos casos el estudiante recibía un *feedback* a la respuesta dada. Además, en todas las materias se realizó un cuestionario de autoevaluación al finalizar cada unidad temática (tres unidades) que consistía en 10 preguntas tipo test con *feedback* de orientación a la respuesta del estudiante. En este estudio y con el fin de comprobar la trayectoria en el aprendizaje de los estudiantes, se analizaron los resultados obtenidos en el cuestionario de autoevaluación inicial (primero) y medio (tercero). Así como la ponderación final de las calificaciones obtenidas en todos los cuestionarios.

Análisis de datos

En el estudio cuantitativo se realizaron los siguientes análisis: estudio de los estadísticos descriptivos, ANOVA de un factor de efectos fijos y ANCOVA para lo que se empleó el paquete estadístico SPSS v.24.

Respecto del estudio cualitativo se aplicaron análisis de frecuencia de palabras y categorización de las respuestas, para lo que se utilizó el software ATLAS.ti v.8 (Friese, 2017) y el programa Microsoft Excel para la ejecución de los gráficos.

RESULTADOS

Como ya se ha indicado se realizaron dos tipos de análisis, uno cuantitativo y otro cualitativo, respecto del primero se estudiaron las cuestiones de investigación: PI1, PI2, PI3 y parte de la PI4. Con relación al segundo se aplicó para analizar parte de la PI4.

Respecto de la PI1: “¿Existirán diferencias significativas en los resultados de aprendizaje de los estudiantes en las pruebas de autoevaluación atendiendo a si estos habían realizado previamente cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos explicativos vs. la realización de cuestionarios de autoconocimiento no integrados?”. Se encontraron diferencias significativas en el tercer cuestionario de autoevaluación, y en los resultados finales, a favor del Grupo de Control, siendo el valor del efecto alto en este último ($\eta^2=.34$, explica un 34.3% de la varianza) (ver tabla 2).

Tabla 2. ANOVA de un factor de efectos fijos
(aplicación de las preguntas de comprensión fuera vs. dentro del video)

Calificaciones	GE <i>n</i> =83	GC <i>n</i> =96	<i>F</i> (2,174)	<i>p</i>	η^2
	<i>M</i> (<i>DT</i>)	<i>M</i> (<i>DT</i>)			
1. Calificaciones en el primer cuestionario de autoevaluación.	8.69(1.54)	8.38(1.82)	1.23	.270	.007
2. Calificaciones en el tercer cuestionario de autoevaluación.	7.44(1.74)	9.03(1.39)	41.26	.000*	.193
3. Calificación final en los cuestionarios de autoevaluación.	7.29(1.32)	8.80(.77)	89.95	.000*	.343

Nota. * $p < .01$

Para comprobar PI2: “¿El tipo de titulación influirá en los resultados de aprendizaje de los estudiantes en los cuestionarios de autoevaluación respecto de si estos habían realizado previamente cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos explicativos vs. la realización de cuestionarios de autoconocimiento no integrados?”. Se realizó un ANCOVA en el que la covariable fue el tipo de titulación. Se halló que dicha covariable no influía en los resultados. La diferencia se encontró únicamente entre la variable realización de las preguntas de comprensión dentro vs. fuera del video en el tercer cuestionario de autoevaluación y en la calificación final en los cuestionarios de autoevaluación (ver tabla 3).

Tabla 3. ANCOVA de un factor de efectos fijos (aplicación de las preguntas de comprensión fuera vs. dentro del video), covariable: tipo de titulación

Calificaciones	GE n=83	GC n=96	F(2.174)	p	η^2
	M (DT)	M (DT)			
1. Calificaciones en el primer cuestionario de autoevaluación.	8.69(1.54)	8.38(1.82)	.484	.488	.007
2. Calificaciones en el tercer cuestionario de autoevaluación.	7.44(1.74)	9.03(1.39)	31.93	.000*	.157
3. Calificación final en los cuestionarios de autoevaluación.	7.29(1.32)	8.80(.77)	40.27	.000*	.191
1. Calificaciones en el primer cuestionario de autoevaluación.			3.450	.065	.021
2. Calificaciones en el tercer cuestionario de autoevaluación.			3.696	.056	.001
3. Calificación final en los cuestionarios de autoevaluación.			.092	.762	.001

Para estudiar la PI3: “¿La frecuencia en la realización de los cuestionarios de autoconocimiento influye en los resultados de aprendizaje?” se realizó un ANOVA. No se hallaron diferencias significativas en los resultados del primer cuestionario de autoevaluación ($F=2.131$, $p=.108$, $\eta^2=.111$). Pero sí se encontraron diferencias en los resultados del tercer cuestionario en este caso el valor del efecto muy alto (94.3%) ($F=129.744$, $p=.000$, $\eta^2=.943$) y en las puntuaciones finales donde el valor del efecto no fue tan alto ($F=2.661$, $p=.020$, $\eta^2=.275$). Para analizar la cuarta cuestión de investigación PI4: “¿Existirán diferencias significativas en la satisfacción de los estudiantes hacia la realización de los cuestionarios de autoconocimiento dependiendo de si estos habían realizado previamente cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos explicativos vs. la realización de cuestionarios de autoconocimiento no integrados?”. En un primer momento se realizó un ANOVA de un factor de efectos fijos (realización de cuestionarios de autoconocimiento integrados en los videos vs. no integrados). Se encontraron diferencias significativas en la satisfacción de los estudiantes a favor del grupo de control en el que las preguntas de autoconocimiento se integraron en el propio video.

Tabla 4. ANOVA de un factor de efectos fijos (aplicación de las preguntas de comprensión fuera vs. dentro del video)

Satisfacción	GE n=56	GC n=119	F(1.174)	p	η^2
	M (DT)	M (DT)			
	3.87(.43)	4.28(.37)	49.15	.000*	.221

Nota. * $p < .01$

Además, dentro de la cuestión de investigación PI4 se aplicó un procedimiento de análisis cualitativo. Para lo que se utilizó un análisis de frecuencias sobre las palabras más utilizadas en las dos categorías de análisis (facilitación y mejora) (ver figura 4 y figura 5). En el primer caso, los estudiantes valoraron en una frecuencia alta que la realización de los cuestionarios de autoconocimiento les ayudaba a centrar los conceptos clave en cada uno de los temas.

Con relación al análisis sobre los elementos a introducir para la mejora en un porcentaje alto (62.5%) los estudiantes consideraron que no era necesario realizar ningún cambio y se mostraron satisfechos con el diseño actual de los cuestionarios de autoconocimiento. Si bien, el 12.5% propuso aumentar la dificultad en la formulación de los ítems, el 12.5% eliminar en las respuestas la formulación “todas ellas”, y el 12.5% introducir preguntas con más de una opción correcta (Figura 7).

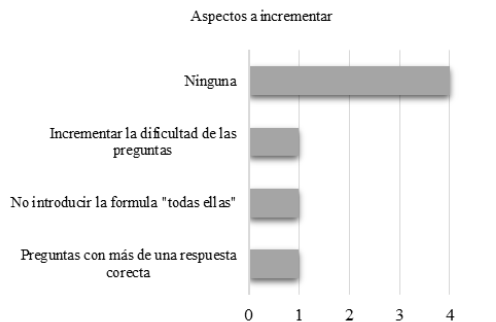


Figura 7. Análisis de frecuencias de la categorización de las respuestas a la pregunta sobre los aspectos a incrementar en los cuestionarios de autoevaluación

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Parece ser que las preguntas de orientación integradas en el video y formuladas después de la explicación de cada concepto son más efectivas para la comprensión, que si estas se realizan después de haber concluido la visualización de dicho video. Asimismo, los estudiantes obtienen mejores resultados de aprendizaje en el grupo en el que la integración de las preguntas de comprensión se hace dentro del video. Una posible explicación es que el estudiante efectúa mejor la asociación entre sus conocimientos previos y el nuevo concepto si la pregunta de comprensión se hace de forma contigua a la presentación del concepto, ya que el procesamiento de la información en la memoria a corto plazo (MCP) es más factible, cuando los tiempos de reacción son menores respecto de la recepción de la nueva información. Dichos tiempos aumentan cuando la pregunta se realiza después de concluir la visualización del video y este puede ser un factor que dificulte la interrelación conceptual. En este último caso el estudiante tiene que retener durante más tiempo la nueva información en la MCP y posteriormente incluirla en la memoria a largo plazo (MLP). En este segundo caso están influyendo variables como los tiempos de reacción y la inserción de nuevos conceptos a lo largo del video lo que puede producir ruidos cognitivos que dificultan la asociación

conceptual entre el nuevo conocimiento y los conocimientos previos. Además, el *feedback* de orientación que se realiza en el primer caso es inmediato, aunque no esté orientado a procesos, a la explicación del concepto y en el segundo no. Lo cual puede facilitar o dificultar en términos piagetianos la acomodación conceptual, este es un aspecto que considerar en futuras investigaciones. Las cuestiones que plantear serían ¿el *feedback* orientado a producto incrementa su efectividad si es inmediato a la presentación del concepto?, ¿cuándo es más efectivo el *feedback* orientado a procesos?

En síntesis, los entornos LMS facilitan la interacción entre el docente y los estudiantes en tiempo real. Si bien, como se ha comprobado no todo el *feedback* orientado a procesos tiene la misma efectividad, ni la misma respuesta en los estudiantes. Parece ser que el diseño pedagógico en los LMS es un elemento clave tanto para la satisfacción de los estudiantes como para los resultados de aprendizaje obtenidos (Taub et al., 2018). Todo ello, incrementa la motivación (Cloude et al., 2018) y la autonomía en el aprendizaje del estudiante desde la adquisición de las estrategias de SRL (Cerezo et al., 2016; Cloude et al., 2018). Otro de los aspectos que puede explicar las causas por las que un *feedback* orientado a producto es mejor percibido que uno orientado a procesos es la inmediatez en tiempo real (Sáiz et al., 2017). Esto lleva a plantear otra cuestión para futuras investigaciones que la influencia de la variable “tiempo real” en el aprendizaje. Por ello, en futuros estudios se planteará diseñar de sistemas de MetaTutorización que incluyan estos aspectos (Lau et al., 2017; Taub et al., 2014).

No obstante, los resultados de este estudio se tienen que tomar con prudencia debido a las características de la muestra (número y tipo de titulación). Por ello, en futuros estudios se planteará diseñar diferentes de sistemas de Meta Tutorización que incluyan estos aspectos (Lau et al., 2017; Taub et al., 2014) teniendo en cuenta la variable inmediatez del *feedback*. Asimismo, se adaptará el diseño a las características de contenido de las diferentes titulaciones para comprobará el efecto sobre la satisfacción y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Declaración Ética

El Comité de Bioética de la Universidad de Burgos aprobó la realización de este estudio. Asimismo, se solicitó el compromiso informado por escrito de todos los participantes en este estudio.

Agradecimientos

A todos los participantes en este estudio, así como a las ayudas concedidas al GID de Universidad de Burgos *B-Learning* en Ciencias de la Salud: Vicerrectorado de Investigación y Transferencia del Conocimiento para la difusión de la investigación

2018 y Vicerrectorado de Personal Docente e Investigador 2018 de la Universidad de Burgos, a la difusión de los resultados de la innovación docente.

REFERENCIAS

- ATLAS.ti. Software of Qualitative Data Analysis (Version 8). Atlas.ti. Berlin. Germany.
- Cerezo, R., Sánchez-Santillan, M., Paule-Ruiz, M.P., y Núñez, J.C. (2016). Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: a case study in higher education. *Computer and Education*, 96, 42-54. doi: 10.1016/j.compedu.2016.02.006
- Churches, A. (2009). *La Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>.
- Cloude, E.B., Taub M., y Azevedo R. (2018) Investigating the Role of Goal Orientation: Metacognitive and Cognitive Strategy Use and Learning with Intelligent Tutoring Systems. En R. Nkambou., R. Azevedo., y J. Vassileva (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2018. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10858, pp.44-53). Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-91464-0_5
- Hacker, D.J., Dunlosky, J. Graesser, A.C. (2009). *Handbook of Metacognition in Education*. New York: Routledge.
- Friese, S. (2017). *ATLAS.ti. 8 Windows Quick Tour. Software for Qualitative and Mixed Methods Data Analysis*. Berlin: Scientific Software Development GmbH.
- Harley, J.M., Taub, M., Azevedo, R., y Bouchet, F. (2018). "Let's Set Up Some Subgoals": Understanding Human-Pedagogical Agent Collaborations and Their Implications for Learning and Prompt and Feedback Compliance. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(1), 54-66 doi: 10.1109/TLT.2017.2756629
- Hattie, J., y Gan, M (2011). Instructions based on feedback. En R.E. Mayer y P. A. Alexander, *Handbook of Research on Learning and Instruction: Educational Psychology Handbook series* (pp. 249-271). New York: Routledge.
- Hattie, J., y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, (81-112). doi: 10.3102/003465430298487
- Lau, C., Sinclair, J., Taub, M., Azevedo, R., y Jang, E.E. (2017). Transitioning Self-Regulated Learning Profiles in Hypermedia-learning Environments. *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference. LAK,'17* (pp. 198-202). Vancouver: Canada. doi: 10.1145/3027385.3027443.
- Price, M.J., Mudrick, N.V., Taub, M., y Azevedo, R. (2018). The Role of Negative Emotions and Emotion Regulation on Self-Regulated Learning with MetaTutor. En R. Nkambou., Azevedo R., J. Vassileva (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2018. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10858, pp. 170-179). Springer: Cham
- Sáiz, M.C. (2018), *E- Project Based Learning en Terapia Ocupacional: una aplicación en la asignatura "Estimulación Temprana*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, Burgos.
- Sáiz, M. C., y Marticorena, R. (2016). Metacognition. Self-Regulation and Feedback for Object-Oriented Programming Problem-Solving. En J. Benson (Ed.), *Metacognition: Theory. Performance and Current Research* (pp. 43-94). New York: Nova.
- Sáiz, M.C., Marticorena, R., García-Osorio, C.I., y Díez-Pastor, J.F. (2017). How do B-learning and learning patterns influence learning outcomes? *Frontiers in Psychology*, 8(745), 1-13. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00745
- Sáiz, M. C., y Montero, E. (2015). Metacognition, self-regulation and assessment in problem-solving processes at university. A. Peña-Ayala (Ed.), *In Metacognition: Fundaments*,

- Applications, and Trends* (pp. 107-133). Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-11062-2_5
- Sinclair, J., Jang E.E., Azevedo R., Lau C., Taub M., y Mudrick N.V. (2018) Changes in Emotion and Their Relationship with Learning Gains in the Context of MetaTutor. En R. Nkambou., R. Azevedo., y J. Vassileva. (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2018. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10858, pp.202-211). Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-91464-0_20
- Saeed, N., Yang, Y., y Sinnappan, S. (2009). Emerging Web Technologies in Higher Education: A Case of Incorporating Blogs, Podcasts and Social Bookmarks in a Web Programming Course based on Students' Learning Styles and Technology Preferences. *Educational Technology & Society*, 12(4), 98-109. Recuperado de <https://goo.gl/wuA1e>
- Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Version 24). IBM. Madrid. Spain:
- Taub, M., y Azevedo, R. (2016) Using Eye-Tracking to Determine the Impact of Prior Knowledge on Self-Regulated Learning with an Adaptive Hypermedia-Learning Environment. En A. Micarelli., J. Stamper., y K. Panourgia (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2016. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 9684, pp.34-47). Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-39583-8_4
- Taub, M., Azevedo, R., Mudrick, N.V., Clodfelter, E., y Bouchet, F. (2014). Can Scaffolds from Pedagogical Agents Influence Effective Completion of Sub-Goals during Learning with a Multi-Agent Hypermedia-Learning Environment? *Learning and becoming in practice: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS). International Society of the Learning Sciences*, 2 (pp.1052-1056). Boulder, CO: United States.
- Taub M., Mudrick N.V., Rajendran R., Dong Y., Biswas G., y Azevedo R. (2018). How Are Students' Emotions Associated with the Accuracy of Their Note Taking and Summarizing During Learning with ITSs? En R. Nkambou., R. Azevedo., y J. Vassileva (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2018. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10858, pp.233-242). Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-91464-0_23
- Zimmerman, B.J., y Moylan, A. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. En D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *The educational psychology series. Handbook of metacognition in education* (pp. 299-315). New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group.

Recibido: 10 octubre de 2018

Recepción Modificaciones: 26 de octubre de 2018

Aceptado: 28 de octubre de 2018