

Para citar este artículo:

Ibabe Erostarbe, I. y Jaureguizar Albonigamayor, J. (2007). Auto-evaluación a través de Internet: variables metacognitivas y rendimiento académico, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 59-75. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]

Auto-evaluación a través de Internet: variables metacognitivas y rendimiento académico

Self-Assesment across Internet: Metacognitive variables and Academic Achievement

Izaskun Ibabe Erostarbe y Joana Jaureguizar Albonigamayor

Facultad de Psicología
Dpto. de Psicología Social y Metodología
de las Ciencias del Comportamiento.
Avda. Tolosa, 70
20018 - Donostia/San Sebastián

Universidad del País Vasco

Email: pspiberi@sc.ehu.es; joana.jauregizar@uniquale.es

Resumen: La distinción clásica entre evaluación formativa y sumativa ha resultado muy útil, pero actualmente los investigadores señalan que todas las evaluaciones debieran ser conceptualizadas como “evaluación para el aprendizaje”. En cualquier tipo de evaluación el feedback que proporciona el docente al estudiante es central. El presente trabajo, recoge una experiencia de innovación educativa en un contexto de enseñanza universitaria semi-presencial. El principal objetivo científico de este estudio era comprobar en qué medida la auto-evaluación interactiva mejoraba el rendimiento académico y la percepción de aprendizaje de los estudiantes. También se deseaba verificar si los sistemas de auto-evaluación benefician a los estudiantes con escasos niveles de motivación, tal como parece sugerir la investigación de Honkimaki, Tynjala y Valkonen (2004). Para ello se creó material de auto-evaluación con la aplicación educativa *Hot Potatoes* que cubría todo el temario de la asignatura, y se evaluó tanto el nivel de aprovechamiento del recurso ofrecido como la satisfacción de los alumnos con el mismo. Los resultados apuntan hacia un mejor rendimiento académico de aquellos estudiantes que hacen uso de la auto-evaluación interactiva para el aprendizaje de la materia de estudio. Hay que destacar que incluso los estudiantes con bajos niveles de motivación también recurrieron a este recurso didáctico. Por último, se discute sobre la importancia de las habilidades metacognitivas en la regulación del aprendizaje.

Palabras clave: Auto-evaluación Online, Evaluación Formativa, Metacognición, Percepción De Aprendizaje, Rendimiento Académico, Motivación.

Abstract: The classic distinction between formative and summative assessment has been very useful, although current researches point out that all assessments should be conceptualized as “assessment for learning”. Tutor’s feedback to students is decisive in any kind of assessment. This study illustrates an innovative teaching experience in university semi-presential teaching environment. The main aim of this project was to verify whether interactive self-assessment improved university students’ academic results and their perception of learning. On the basis of the study of Honkimaki, Tynjala y Valkonen (2004), this research tried to analyze whether self-assessment procedures are of benefit to less motivated students. Self-assessment exercises about all topics of the course were created using *Hot Potatoes*. Student’s level of utilization of the tool and satisfaction with it were assessed. The results suggest that students who use interactive self-assessment exercises as a complementary study tool obtain better final marks. Even students with lower levels of motivation used this self-assessment tool. Finally, the importance of metacognitive skills in learning regulation is discussed.

Keywords: Online Self-assessment, Formative Assessment, Metacognition, Learning Perception of Learning, Academic Performance, Motivation.

1. Introducción

La convergencia en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) nos exige un nuevo planteamiento del modelo educativo, que implica primar más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado a través de una gama variada de recursos que la mera recepción pasiva del conocimiento a través de unos apuntes y/o libros (Area, 2000). El auto-aprendizaje es uno de los preceptos más importantes dentro del contexto conceptual actual de la educación, habiendo adquirido una especial relevancia dentro del EEES (Palomares, Fernández et al., 2005). La incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) a la metodología docente universitaria es imprescindible para acometer el reto de la construcción europea del conocimiento basada en un sistema educativo de calidad (Carrasco, Gracia y de la Iglesia, 2005). En este contexto, el aprendizaje vía Internet es una alternativa que ofrece múltiples ventajas, tales como la posibilidad de ofrecer feedback fácilmente (Collis, De-Boer y Slotman, 2001), proporcionar un aprendizaje más flexible (Sherman, 1998; Ward y Newlands, 1998), así como el acceso a un amplio colectivo de estudiantes (Plous, 2000).

Esta investigación se centra concretamente en un sistema de auto-evaluación interactivo, que pretende formar parte de una evaluación formativa que tiene como objetivo no clasificar a los alumnos, sino orientarles en su aprendizaje, así como guiar a los docentes en determinados aspectos del proceso educativo tales como: metodología, identificación de las dificultades de los alumnos y recursos de enseñanza.

En primer lugar, resulta necesario llegar a una clara concreción terminológica en relación al concepto de “evaluación formativa”. Según la tipología clásica de Scriven (1967), se puede realizar una clara distinción entre la “evaluación sumativa” y la “evaluación formativa”. La evaluación sumativa se lleva a cabo una vez finalizado el programa educativo, siendo su objetivo principal la medición. Sin

embargo, la evaluación formativa se realiza a lo largo del curso y tiene como finalidad realizar un seguimiento y poder ir planteando mejoras en el plan docente. En este tipo de evaluación se da un mecanismo de interacción y diálogo profesor-alumno, ya que debería consistir en la gestión de las acciones pedagógicas del docente y en la adaptación del aprendizaje por parte de los estudiantes. Todo ello supone modificar la relación pasiva del estudiante con el conocimiento y sus competencias, otorgándole mayor espacio en la toma de decisiones acerca de su proceso de aprendizaje y, por ello, convirtiendo el proceso en una situación de mayor autonomía y compromiso. En este sentido, la autoevaluación constituye uno de los pilares fundamentales de la evaluación formativa y del aprendizaje significativo de los estudiantes (Black y Wiliam, 1998; Ricketts y Wilks, 2002).

1.1. Auto-evaluación online con feedback

La “auto-evaluación online” hace referencia al proceso de “auto-examen” que lleva a cabo el estudiante para valorar sus conocimientos en una determinada materia, y que es procesado a través de Internet, de tal manera que el alumno puede tener acceso a los ejercicios de auto-evaluación donde y cuando desee, y el profesor puede acceder a los resultados del alumnado a través de la red. Una de las ventajas más destacables de este sistema de auto-evaluación es que los ejercicios son corregidos de forma automática e instantánea, pudiendo ofrecer feedback a las respuestas proporcionadas por el estudiante. Así, las TIC nos ofrecen múltiples ventajas que se suman a los beneficios de la auto-evaluación (feedback inmediato, la posibilidad de repetir el feedback tantas veces desee el estudiante, proporcionar feedback de forma precisa e imparcial y sin juicios de valor) obteniendo un nuevo recurso de enseñanza-aprendizaje que facilita la labor del docente y resulta más atractiva y cómoda para los alumnos. Peat y Franklin (2002) analizaron diferentes modos de presentación de actividades de autoevaluación para estudiantes de biología y encontraron también que esa materia formativa proporcionada vía ordenador tenía una influencia positiva en el aprendizaje.

La auto-evaluación no es sólo una herramienta útil como instrumento de evaluación, sino que utilizada antes del estudio de un determinado contenido (Challis, 2005), puede ser una destacada herramienta diagnóstica que proporciona información valiosa al profesor sobre los conocimientos previos del alumnado. De esta forma, el profesor dispone de más información para organizar sus clases, y puede identificar a los alumnos “en riesgo” y aplicar a tiempo los recursos que considere más adecuados.

Se ha podido comprobar en numerosas investigaciones que las pruebas de auto-evaluación interactivas permiten mejorar el aprendizaje porque los estudiantes reciben un feedback sobre los resultados (Lara, 2003; Peat y Frankiln, 2002). La retroalimentación (o feedback) es una parte esencial de la evaluación formativa (p.e., Taras, 2001), en la medida en que la información proporcionada al estudiante le sirve para poder ir valorando sus conocimientos, sus lagunas y gestionar así su aprendizaje. Según Kulhavy y Stock (1989), para que el feedback sea efectivo debe implicar dos tipos de información para los alumnos: la verificación (valorar si la respuesta dada es correcta o no) y la elaboración (seleccionar la información

relevante que va guiando al aprendiz hacia la respuesta correcta). Enseñar a los alumnos a controlar su propio proceso de aprendizaje debiera ser el fin último de la retroalimentación dada por los tutores/profesores (Sadler, 1989). Por lo tanto, la eficacia de la autoevaluación dependerá en gran medida de la calidad del feedback proporcionado al educando (Taras, 2003).

Taras (2001, 2002, 2003) es una investigadora de referencia en el estudio de la auto-evaluación y su influencia en el rendimiento de los estudiantes. La autora hace especial hincapié en la importancia de no proporcionar calificaciones a las pruebas de auto-evaluación, ya que las calificaciones no harían más que bloquear a los estudiantes, obstaculizando la función de apoyo que estos ejercicios debieran tener. Así, desistiendo de calificar las actividades de auto-evaluación al menos hasta que el alumno termine toda la tarea, se estará permitiendo que el estudiante se centre en su trabajo con la menor interferencia emocional posible. Los estudiantes deberían sentirse libres para explorar sus conocimientos y sus lagunas, pudiendo permitirse cometer errores sin temor a que ello tenga consecuencias en sus calificaciones finales. Es en este punto donde el profesor adquiere gran importancia, ya que, tal y como señala Taras (2003), la auto-evaluación sin el feedback del profesor/tutor no sería suficiente para que los estudiantes tomaran conciencia de sus errores y sus causas.

1.2. Variables metacognitivas

Desde que se acuñó el término de “metacognición” a principios de los años sesenta, se ha considerado un elemento esencial en el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, ya que se considera como el “centro de control” del sistema cognitivo (Bruning, Schraw y Ronning, 2002). La metacognición se refiere al conocimiento que tiene una persona acerca de su propia cognición y del control que ejerce sobre la misma (Flavell, 1976). Brown (1980, 1987) profundiza en este tema y define dos grandes dimensiones relacionadas entre sí: el conocimiento de la cognición (conocimiento de uno mismo como aprendiz, de sus estrategias y de cuándo y por qué emplearlas) y la regulación de la cognición (la planificación, la supervisión y la evaluación de los procesos reguladores del propio aprendizaje).

La auto-evaluación y la metacognición irían estrechamente unidas, ya que el objetivo último de la auto-evaluación es que el alumno aprenda a controlar su proceso de aprendizaje, incrementando asimismo su autonomía y motivación intrínseca. La auto-evaluación favorece un mayor control sobre las propias actividades cognitivas: los estudiantes deben llegar a entender cuáles son las estrategias que deben utilizar en cada tarea, y cuándo y cómo deben utilizarlas (Brookhart, 2001), así como qué información es irrelevante y deben, por lo tanto, dejar de lado (Quinn & Reid, 2003). La acción educativa, por lo tanto, estará encaminada a formar al aprendiz para que vaya adquiriendo una mayor autonomía y control en el proceso constructivo que caracteriza el aprendizaje.

La sensación de saber o no saber, las creencias respecto a la capacidad de resolver un determinado problema, pueden tener notable influencia sobre los resultados de aprendizaje. Por todo ello podemos afirmar que el aprendizaje está

influido, en gran medida, por las opiniones del discente sobre el mismo (Zúñiga-Carrasco, 1988). No hay un término específico para referirse a la percepción que tiene el estudiante de su aprendizaje, adquisición de competencias o de su desempeño. En la literatura científica se vienen utilizando términos como aprendizaje percibido, percepción de conocimiento, auto-evaluación (subjetiva) del aprendizaje, metacognición o meta-aprendizaje. Recientemente Printrich (2002) ha revisado la taxonomía de Bloom y ha establecido un campo metacognitivo que implica tareas significativas para la educación como son la auto-percepción, auto-reflexión y auto-regulación. Schuttler y Burdick (2006) también defienden que el aprendizaje en cualquier contexto deber ser transformador y que los estudiantes deben ser evaluados tanto en el área cognitiva como en la afectiva, porque los procesos afectivos a menudo se integran directamente con los cognitivos, especialmente los que están considerados como de mayor nivel en la taxonomía de Bloom (1984).

Por lo tanto, cada vez se le otorga más importancia a la reflexión que el propio estudiante realiza sobre su proceso de aprendizaje, abordando así el estudio del aprendizaje desde el punto de vista de la persona que aprende y del modo en que lo hace. El aprendizaje para ser eficiente debe ser activo y personalizado. La personalización del instrucción asegura que el alumno aprenda sin imposiciones y eso hace que mejore el clima afectivo. Existe una clara relación entre las estrategias de enseñanza y el aprendizaje de los alumnos, observándose que la enseñanza basada en el estudiante conlleva estrategias de aprendizaje de más alto nivel, relacionando la nueva información con la información previa, aplicando la nueva información a nuevos contextos, y desarrollando, en definitiva, un aprendizaje más significativo (Cross & Steadman, 1996; Prosser & Tirkwell, 1999).

En investigaciones sobre el aprendizaje percibido se formulan preguntas a los estudiantes en relación a si creen que han aprendido algo en determinada asignatura. Normalmente se formulan preguntas al final del proceso enseñanza-aprendizaje para que los discentes realicen una estimación de lo que han aprendido. No obstante, sería más conveniente realizar una comparación pre-post de la percepción de conocimiento de los contenidos específicos que se incluyen en el plan docente de cada asignatura.

En el presente trabajo se ha considerado de especial interés implicar de forma activa al alumnado, centrándonos en él y proporcionándole un espacio para que pueda plasmar sus percepciones sobre el desarrollo de la asignatura. Mediante la evaluación inicial de la percepción de los conocimientos sobre un determinado tema antes de desarrollarlo en clase, se intenta llegar a una radiografía o mapa de los rasgos distintivos de un individuo o de un grupo de clase. De acuerdo con la perspectiva constructivista, un aspecto importante de la evaluación inicial será la identificación y activación de conocimientos previos sobre los cuales el aprendizaje será construido (crear un “andamiaje”) y poder desarrollar así un aprendizaje más significativo. En la actualidad es ampliamente reconocido el valor del aprendizaje significativo, que supone la posibilidad de atribuir significados a lo que se debe aprender a partir de lo que ya se conoce (Ausubel, 1983), favoreciendo un aprendizaje más duradero.

Por otro lado, valorando la percepción que tienen los alumnos sobre un tema una vez que ya ha sido abordado en clase (evaluación final) se ayuda al estudiante a conocer cuál es la propia percepción del trabajo realizado y qué aspectos no le han quedado suficientemente claros, al mismo tiempo que ayuda al docente a identificar aquellos puntos que no han sido adecuadamente comprendidos por los educandos. Pickard (2007) señala que se podría favorecer el desarrollo de capacidades metacognitivas de los alumnos solicitándoles que anoten la cantidad de esfuerzo que les ha supuesto el estudio de cada materia/módulo/tema. De este modo, tomarían conciencia del esfuerzo realizado y de que en ocasiones no trabajan lo suficiente, y ello se ve reflejado en su rendimiento final (Marzano et al., 2001). Se considera, asimismo, que todo ello motivará y estimulará la participación de los estudiantes, quienes se sienten tenidos en cuenta, lo que, a juicio de Rotger (1990) redundará en un buen resultado.

El éxito escolar de los estudiantes se debe a variables como los conocimientos previos, los estilos de aprendizaje (Sternberg y Lubart, 1995), a las habilidades metacognitivas, sin embargo, uno de los factores más importantes para que se dé un verdadero aprendizaje es la motivación. Esta variable incluye actitudes positivas hacia la tarea en cuestión y razones suficientes para emprenderla en unas condiciones determinadas (Amabile, 1983).

2. Objetivos

(1) Evaluar el nivel de aprovechamiento y satisfacción respecto al recurso de auto-evaluación de estudiantes universitarios, sin ofrecer ningún incentivo adicional por su utilización, en la línea de lo defendido por Taras (2001, 2002, 2003), para comprobar así su motivación intrínseca hacia el recurso educativo a evaluar. Del mismo modo, se deseaba comprobar si los estudiantes más motivados hacia la materia de estudio son los que más actividades de auto-evaluación realizan.

(2) Verificar si a medida que los estudiantes realizan más ejercicios de auto-evaluación interactivos obtienen mejores calificaciones (Lowry, 2005). Las diferencias individuales del estudiante, tales como su estilo de aprendizaje, habilidad cognitiva y motivación pueden influir en el aprendizaje (Hiltz, Arbaugh, Benbunan-Fich y Shea, 2004). Seguramente los estudiantes que realizan un seguimiento adecuado de la asignatura, también serán los que más recurran al recurso de auto-evaluación, y por consiguiente obtendrán mejores resultados académicos (Martínez y Moreno, 2005), y tendrán una mayor percepción de aprendizaje que los estudiantes menos implicados.

(3) Explorar la relación entre diferentes variables metacognitivas (percepción de conocimientos previos y percepción de conocimiento final) y el rendimiento académico y/o actividades dirigidas al aprendizaje de la materia. Comprobar si los estudiantes con una menor percepción de conocimientos previos son los que más actividades dirigidas al aprendizaje realizan. Ser consciente de lo que uno no sabe, puede ser primordial para reorientar el método de estudio y, todo ello además, en un momento en el que dicha información es relevante para continuar su proceso de aprendizaje y culminarlo con éxito (Carrasco et al., 2005). Además, Gómez Alvarez (2006) verificó que el principio de aprendizaje activo resultó un buen predictor del

aprendizaje percibido. Esto significa que a medida que la actividad del alumno es mayor, la percepción de conocimiento también aumentará, por consiguiente, esta variable podría ser un buen indicador del rendimiento final.

3. Material y método

Se elaboró una amplia gama de tareas de auto-evaluación interactivas elaboradas con la aplicación educativa Hot Potatoes Tm (versión 6) de Half-Baked Software Inc. Los ejercicios de diverso tipo (opción múltiple, respuestas cortas, frases incompletas y crucigramas) eran publicados en Internet una vez explicada la unidad didáctica en clase.

También se diseñaron cuestionarios ad hoc sobre la percepción del conocimiento. Estos cuestionarios eran administrados a los estudiantes antes (percepción inicial) y después (percepción final) de impartir cada unidad didáctica, para que valoraran en una escala de 0 a 10 sus conocimientos acerca de cada apartado y subapartado del bloque temático. A partir de la diferencia entre la percepción final y la inicial, se estableció la variable aprendizaje percibido.

Por último, se crearon dos cuestionarios más, uno para estimar el esfuerzo del estudiante, y otro para evaluar la satisfacción de los discentes respecto al recurso de auto-evaluación. En el primero, los alumnos debían estimar el tiempo dedicado al aprendizaje de cada unidad didáctica (asistencia a clase, estudio y utilización de Internet). Sin embargo, en el segundo el objetivo era medir tanto la facilidad de utilización del software educativo como la percepción de aprendizaje. Este cuestionario estaba compuesto por 10 ítems, que podía ser respondido de la siguiente forma: (1) Totalmente en desacuerdo; (2) En desacuerdo; (3) De acuerdo hasta cierto punto; (4) De acuerdo; (5) Totalmente de acuerdo.

La presente investigación de innovación educativa se desarrolló en un grupo de clase de la asignatura de Análisis de datos I de la Licenciatura de Psicología (N = 116) de la Universidad del País Vasco. Esta materia se imparte en el primer curso y es obligatoria.

Se utilizó una metodología de investigación no experimental, porque los dos grupos correspondientes a la variable independiente Auto-evaluación (usuarios vs. no usuarios) no podían ser asignados aleatoriamente por cuestiones éticas. Cada alumno podía decidir voluntariamente entre realizar o no los ejercicios de auto-evaluación propuestos por el docente, teniendo en cuenta que la utilización de la herramienta no suponía un incremento de la calificación final. Las variables dependientes más relevantes fueron el aprendizaje, las variables metacognitivas y el esfuerzo del estudiante.

Además, en relación al uso del recurso de auto-evaluación se midieron tres variables: frecuencia de entrada al sistema, tiempo total de dedicación (en minutos) y puntuación media. Esta información se obtuvo directamente a través del servicio adicional ofrecido por Hot Potatoes. La puntuación que ofrece tiene en cuenta el número de intentos necesarios para responder a la pregunta, siguiendo para ello la siguiente fórmula: $(n^{\circ} \text{ soluciones} - n^{\circ} \text{ intentos} / n^{\circ} \text{ soluciones} - 1) * 100$. La

puntuación final del cuestionario se calcula sumando los resultados de cada pregunta, los cuales se dividirán por el número de actividades.

Por último, de forma complementaria se evaluó la motivación hacia la materia de estudio teniendo en cuenta el número de trabajos voluntarios realizados a lo largo del curso. La realización de estos trabajos suponía un pequeño aumento de la nota final (15% como máximo), pero este incremento se realizaba una vez aprobado el examen.

4. Resultados

Los resultados recogidos en esta experiencia de innovación docente se presentan en tres apartados. En primer lugar, se detallan los resultados sobre la satisfacción del alumnado con la herramienta de auto-evaluación teniendo en cuenta la facilidad de manejo del programa y su percepción de aprendizaje. En segundo lugar, se verifican las relaciones entre variables relacionadas con la realización de los ejercicios de auto-evaluación y el rendimiento académico de los estudiantes, y las implicaciones de la motivación en ambas variables. Y, por último, se analiza la relación entre las variables metacognitivas (percepción inicial, percepción final y aprendizaje percibido) y las actividades realizadas por los estudiantes mientras se van impartiendo las clases correspondientes a cada unidad didáctica. Asimismo, se comprueba si las variables metacognitivas se relacionan con el rendimiento académico.

4.1. Satisfacción de los estudiantes con la herramienta de auto-evaluación

El nivel de utilización de la herramienta entre los estudiantes fue bastante elevado (46%) respecto al total de estudiantes matriculados, teniendo en cuenta que era una actividad voluntaria destinada a ser realizada fuera del horario lectivo y sin incentivo adicional.

En la encuesta de satisfacción había algunos ítems relacionados con la facilidad de manejo del programa y otros estaban relacionados con la percepción de aprendizaje. En la Figura 1 se presentan las puntuaciones medias de algunas cuestiones planteadas en la encuesta de satisfacción. Teniendo en cuenta dichas puntuaciones, se puede concluir que este recurso de evaluación formativa es bien valorado por los estudiantes en ambos ámbitos.

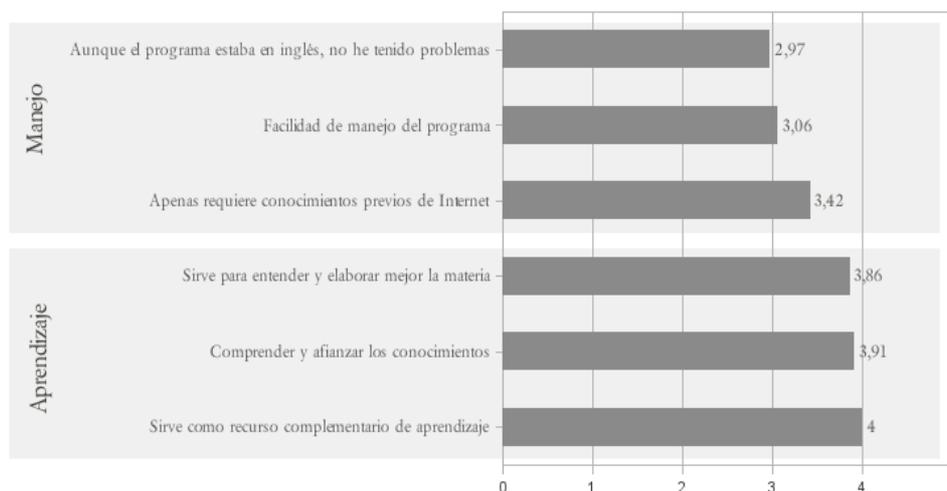


Figura 1. Puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes que utilizaron el recurso de auto-evaluación

4.2. Autoaprendizaje a través de la auto-evaluación y rendimiento académico

Uno de los objetivos más relevantes de esta investigación era comprobar si la frecuencia de utilización de las pruebas de auto-evaluación se relacionaba con el rendimiento académico (valorado mediante su nota final en la asignatura). Los resultados indican que la frecuencia de utilización de los ejercicios de auto-evaluación correlaciona positivamente con el rendimiento académico [$r(81) = 0,24$; $p < 0,05$], lo cual significa que a medida que los estudiantes realizan más ejercicios de auto-evaluación la nota final es mayor. Además, como parece lógico el número de ejercicios realizados también predice el rendimiento académico entre los que utilizan el recurso informático, [$r(81) = 0,25$; $p < 0,05$].

Los participantes se clasificaron en usuarios o no usuarios de la herramienta si al menos habían completado un ejercicio (27%). Los resultados indican que el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron la herramienta de auto-evaluación [$\bar{X} = 6,31$; $DT = 2,3$] no es mayor que aquellos que no la emplearon [$\bar{X} = 5,31$; $DT = 2,3$], $t(80) = -1,86$; $p = 0,066$, pero la diferencia de medias es de 1 punto y es diferencia casi llegó a ser significativa. Para verificar si esa diferencia se debía a la naturaleza de los alumnos (mejores estudiantes), se comparó el rendimiento de los dos grupos (los que anteriormente fueron clasificados como usuarios/no usuarios) en otra asignatura similar como es Psicobiología I, en la que no se ofertaban pruebas de auto-evaluación interactivas. Los resultados indican que el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron la herramienta de auto-evaluación [$\bar{X} = 5,57$; $DT = 2,2$] es igual que aquellos que no la emplearon [$\bar{X} = 5,08$; $DT = 2,04$], $t(59) = -0,832$; $p = 0,41$. Este resultado indica que se está muy lejos de encontrar diferencias significativas entre ambos grupos y que las diferencias halladas en la asignatura de Análisis de Datos I no se deben a la naturaleza de los alumnos (mejores/peores estudiantes).

Con el objetivo de analizar a qué tipo de alumnos benefician más los ejercicios de auto-evaluación se ha elaborado la Figura 2. En ella se puede apreciar

que una notable mayoría de los alumnos que obtuvieron mejores calificaciones (notable, sobresaliente o matrícula de honor) hicieron uso de la herramienta Hot Potatoes.

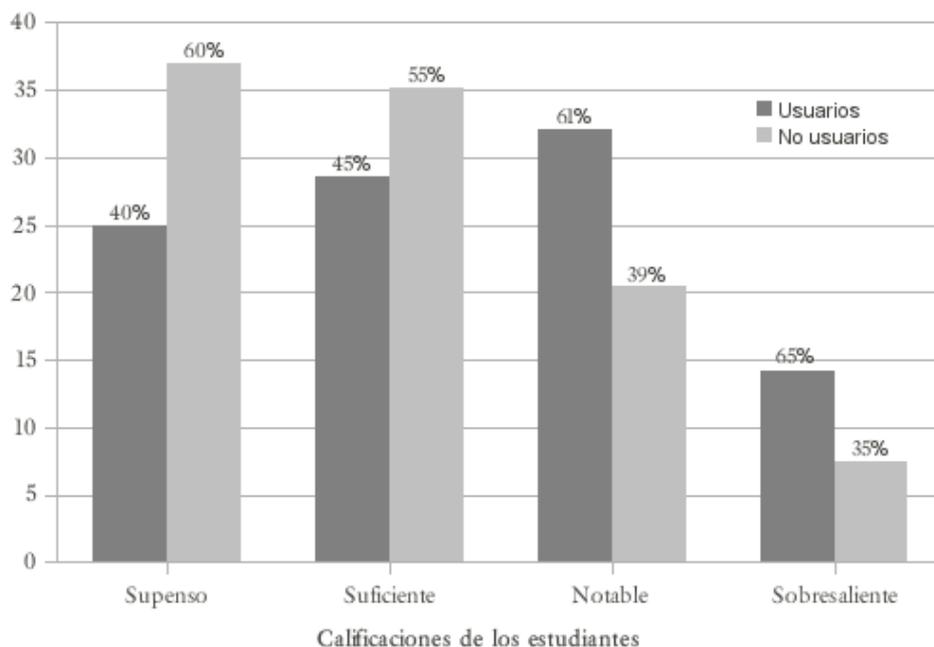


Figura 2. Calificación de los estudiantes en función de la utilización de la herramienta de auto-evaluación (N = 82)

Además, teniendo en consideración solamente los alumnos que utilizaron la herramienta, la puntuación media obtenida en los ejercicios de auto-evaluación predice bastante bien la nota final de la asignatura [$r(27) = 0,45$; $p < 0,01$]. También se obtuvo una correlación significativa entre el tiempo empleado en la realización de dichos ejercicios y la nota final [$r(24) = 0,42$; $p < 0,05$], pero en este caso fue necesario controlar la variable extraña convocatoria de examen (febrero, junio o septiembre), porque es posible que los estudiantes que tienen más problemas en la asignatura necesiten más tiempo para realizar los ejercicios sin que por ello mejore el rendimiento respecto al grupo.

En relación a la motivación, hay que señalar que esta variable fue evaluada teniendo en cuenta el número de trabajos voluntarios (a parte de los ejercicios de auto-evaluación) que los estudiantes realizaron a lo largo de curso. Los estudiantes que más utilizaban el recurso de auto-evaluación son los que estaban más motivados hacia la materia de estudio [$r(105) = 0,27$ $p < 0,01$]. Tal como se puede apreciar en la Figura 3 los estudiantes menos motivados también utilizaron la herramienta de auto-evaluación en alguna ocasión, ya que casi el 50% de los estudiantes que no realizó ninguna otra actividad voluntaria probó este recurso de evaluación formativa.

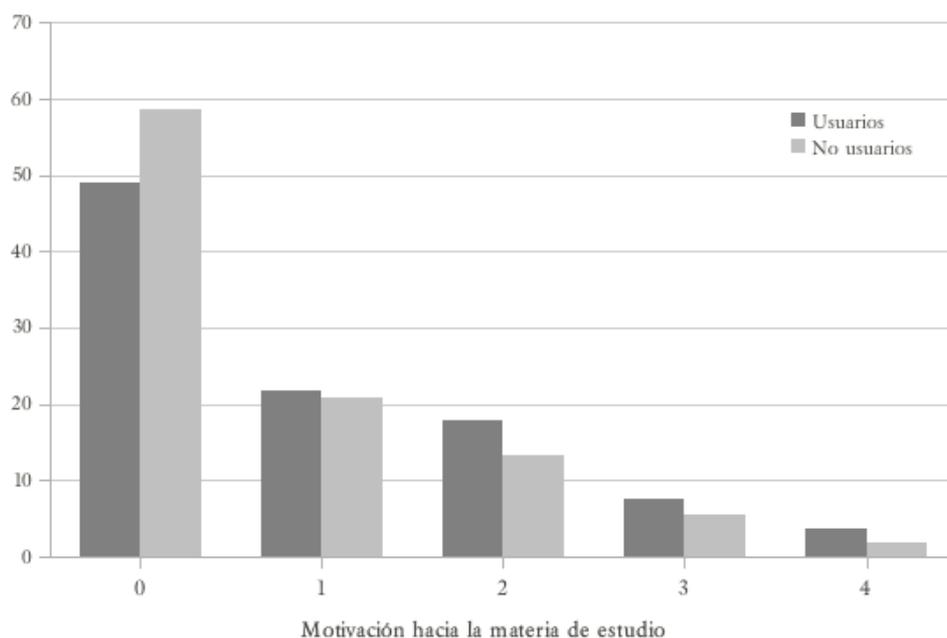


Figura 3. Motivación de los estudiantes en función de la utilización de la herramienta de auto-evaluación (N = 106)

4.3. Variables meta-cognitivas y actividad del estudiante

Un objetivo de este trabajo era explorar las relaciones entre las variables meta-cognitivas y las actividades dirigidas al aprendizaje de la asignatura. Tal como se puede apreciar en la Tabla 2 se han encontrado interesantes correlaciones entre las variables meta-cognitivas (percepción inicial, final y de aprendizaje) con respecto al tiempo invertido por los estudiantes en diferentes actividades realizadas para preparar la materia de estudio.

Actividades realizadas	Percepción inicial (n = 52)	Percepción final (n = 63)	Aprendizaje percibido (n = 52)
Clases	-0,17	0,30*	0,29*
Internet	-0,02	0,20	0,13
Estudio	0,09	0,32*	0,12
Actividad total	0,05	0,33**	0,15

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 2. Correlaciones para las variables meta-cognitivas y rendimiento académico con el tiempo invertido en las diferentes actividades

Se puede observar que en lo que respecta a la evaluación inicial, las correlaciones no son significativas. Esto supondría que la percepción inicial de los

estudiantes de mayor o menor conocimiento de un tema no se relaciona con una mayor o menor actividad realizada a continuación. No obstante, respecto a la evaluación final, hay que señalar que las correlaciones significativas positivas se observan entre la percepción final y el esfuerzo del estudiante. En cuanto al aprendizaje percibido solamente la asistencia a clases presenta una moderada correlación significativa. En general, cabe destacar que en la evaluación final [$\bar{X} = 5,01$; DT = 1,1] las puntuaciones eran significativamente superiores a las de la evaluación inicial [$\bar{X} = 1,8$; DT = 1,38], $t(51) = -15,07$; $p < 0,001$.

Respecto a las diferentes variables metacognitivas se deseaba verificar la existencia de algún tipo de relación respecto al rendimiento académico, y se observó que la percepción final se relacionaba moderadamente con el rendimiento académico [$r(44) = 0,31$; $p < 0,05$]. Sin embargo, la calificación final no guardaba ninguna relación con la percepción inicial [$r(55) = -0,22$; $p = 0,09$], ni con el esfuerzo del estudiante [$r(44) = -0,05$; $p > 0,05$].

Finalmente, en cuanto a la motivación hacia la materia de estudio hay que señalar que esta variable correlaciona positivamente con el tiempo de estudio fuera del aula o auto-aprendizaje [$r(61) = 0,25$ $p < 0,05$], y con la frecuencia de utilización de los recursos de Internet para preparar la asignatura [$r(60) = 0,33$; $p < 0,01$].

5. Discusión

Aunque algunas investigaciones indican que inicialmente los estudiantes ante estrategias de enseñanza novedosas suelen mostrar ciertas reticencias (p.e., Oliver, 2001), la herramienta utilizada en el presente estudio ha tenido una buena acogida. Los resultados muestran un alto nivel de satisfacción del alumnado respecto a la prueba de auto-evaluación presentada, identificándola como un recurso complementario de aprendizaje que les sirve para afianzar sus conocimientos. Además, no sólo los estudiantes que han demostrado estar motivados hacia la asignatura recurren a la herramienta de auto-evaluación interactiva, sino también aquellos que no se sienten inclinados a realizar otro tipo de trabajos voluntarios, lo que indica que es una herramienta atractiva que los estudiantes perciben como útil.

Respecto al impacto de la utilización de la herramienta de auto-evaluación en el aprendizaje, los resultados apuntan hacia un mejor rendimiento académico de aquellos estudiantes que hacen uso de la auto-evaluación interactiva para el aprendizaje de la materia de estudio en la asignatura analizada. Concretamente, se observa un mayor porcentaje de suspensos y aprobados entre los que no son usuarios de la actividad de evaluación formativa, y en cambio entre los usuarios del sistema el porcentaje de notables y sobresalientes es más elevado. Efectivamente, se ha observado que los estudiantes que más ejercicios de auto-evaluación realizan y que más frecuentemente recurren a esta herramienta de auto-aprendizaje obtienen mejores calificaciones. Sin embargo, esto no significa necesariamente que la utilización del sistema mejore directamente el rendimiento académico, ya que no se ha podido utilizar una metodología experimental que nos lleve a conclusiones tan contundentes.

En el estudio de Lowry (2005) también se hallaron diferencias significativas entre los alumnos usuarios de las pruebas de auto-evaluación interactivas y los que no son usuarios, obteniendo los primeros mejores calificaciones que los segundos. Con el objetivo de verificar si esa diferencia se debía a la naturaleza de los alumnos (mejores estudiantes), se comparó el rendimiento de los dos grupos (los que anteriormente fueron clasificados como usuarios/no usuarios) en otra asignatura similar en la que no se ofertaban ejercicios de este tipo, no hallándose esta vez diferencias significativas. Los resultados del presente estudio van también en la misma línea, lo cual demuestra que aparte de la motivación de los estudiantes para el aprendizaje hay otros factores que explican estas diferencias en la utilización de la herramienta de auto-evaluación. Entre los factores que podrían explicar estas diferencias estarían la facilidad de acceso a Internet y el nivel en el manejo de las TIC.

Se puede concluir, por lo tanto que la autoevaluación interactiva, al ser parte de la evaluación formativa, constituye una estrategia eficaz para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Así, gracias a la interactividad del sistema de evaluación se incrementa el potencial didáctico de los errores cometidos por los estudiantes. Esto significa que el sistema de auto-evaluación proporciona información relevante al profesor/a, permitiendo un mayor control y retroalimentación sobre el proceso de aprendizaje de sus alumnos, posibilitando conocer de forma anticipada el proceso de evaluación sumativa, los errores conceptuales y de aplicación de conceptos (Palomares et al., 2005). Por su parte, el alumno que utiliza esta herramienta como método de auto-aprendizaje, “examina” sus conocimientos, y auto-regula su estudio y estrategias de aprendizaje teniendo en cuenta el feedback recibido en los ejercicios.

Uno de los objetivos del presente estudio fue analizar ciertas variables metacognitivas como la percepción que los alumnos tenían de su aprendizaje, mediante una serie de cuestionarios en los que debían valorar su nivel de conocimientos sobre diversos aspectos de una unidad temática, antes de iniciar y nada más terminar un tema en clase. Contrariamente a lo esperado, no se halló que la percepción inicial de los alumnos predijera su dedicación posterior a la asignatura. Es probable que los estudiantes con un buen nivel de conocimientos inicial sean “buenos” estudiantes en general, tengan elevadas expectativas respecto al rendimiento académico y por eso trabajen más. Sin embargo, los discentes con menos conocimientos previos o que tengan problemas en el área de las matemáticas, podrían ser los menos motivados, y su dedicación a la asignatura podría no ser continua, sino que se concentra hacia el final de curso. En este punto hay que señalar que la información recogida sobre las actividades refleja el seguimiento de la asignatura y no el esfuerzo total del alumno a lo largo del curso. A la hora de interpretar los resultados sobre la dedicación de los estudiantes, habría que ser cauteloso porque se parte de valoraciones subjetivas que realizan los alumnos. Esta valoración podría estar sobreestimada, porque es posible que los estudiantes tratasen de dar una buena imagen de sí mismos, a pesar de que en estos cuestionarios los estudiantes se identificaban con claves para preservar su anonimato.

Sin embargo, la percepción final de los estudiantes sí estaba positivamente correlacionada con el tiempo dedicado a la asistencia a clase y al estudio fuera del aula. Es lógico que aquellos educandos que más acudan a clase y más estudien son quienes perciban que han aprendido más a lo largo de la unidad didáctica, confirmándose los resultados obtenidos por Gómez Álvarez (2006). Además, la percepción final se relacionaba positivamente con el rendimiento académico. Los resultados encontrados por Honkimaki, Tynjala y Valkonen (2004) son congruentes con este hallazgo, porque verificaron que las percepciones de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes y las evaluaciones sobre su propio aprendizaje se correlacionaban con la evaluación “objetiva” de sus docentes.

En la línea de lo observado por Fernández y Moreno (2005), en el presente estudio el tiempo invertido por los estudiantes en la preparación de la asignatura no correlacionaba con el desempeño de la evaluación sumativa. Ello se puede deber a que el nivel inicial de conocimientos y expectativas de los estudiantes son muy dispares, y es posible que el esfuerzo realizado por ellos no se corresponda con sus necesidades reales de dedicación a la materia para conseguir logros aceptables de aprendizaje. Es probable que haya que entrenar más a los alumnos para que desarrollen más capacidades metacognitivas y aprendan a auto-evaluar sus conocimientos y a planificar y auto-regular su proceso de aprendizaje hacia las metas fijadas, sacando así mayor provecho a sus horas de estudio. Por ejemplo, Vadhan y Stander (1994) encontraron una correlación negativa entre las calificaciones académicas de los alumnos universitarios de su muestra y la estimación que realizan los propios alumnos sobre sus calificaciones, lo que muestra un déficit en las habilidades metacognitivas de dichos alumnos.

En futuras investigaciones sería interesante comprobar si la herramienta de auto-evaluación online sirve también para mejorar las habilidades metacognitivas de los estudiantes, y en consecuencia regular mejor el estudio, y si, en la línea de lo sugerido por Pickard (2007), el hecho de solicitar que tomen nota del tiempo dedicado a cada actividad de estudio favorece su metacognición.

6. Referencias bibliográficas

- Amabile, T. M. (1983). The Social Psychology of Creativity: A Componential Conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45 (2), 357-376.
- Area, M. (2005). *Internet en la docencia universitaria. Webs docentes y aulas virtuales*. <http://webpages.ull.es/users/manarea/guiadidacticawebs.pdf> [Verificado el 20 de junio de 2007]
- Ausubel, N. H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 2ª edición.
- Black, P. y William, D. (1998). Inside the black box: raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80 (2), 139-144.

- Bloom, B.S. (1984). *Taxonomy of educational objectives, handbook 1: Cognitive domain*. Boston: Addison-Wesley.
- Brookhart, S.M. (2001). Successful students' formative and summative use of assessment information. *Assessment in Education*, 8 (2), 153-169.
- Brown, A.L. (1980). Metacognitive development and reading. En R.J. Spiro, B.C. Bruce y W.F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 458-482). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Brown, A.L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. En E. Weinert y R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 65-116). Mahwah, Nueva Jersey: Erlbaum.
- Bruning, R.H., Schraw, G.J. y Ronning, R.R. (2002). *Psicología cognitiva e instrucción*. Madrid: Alianza.
- Carrasco, A., Gracia, E. y de la Iglesia, C. (2005). Las TIC en la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. Dos experiencias docentes en Teoría Económica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36, 1-16.
- Challis, D. (2005). Committing to quality learning through adaptive online assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30 (5), 519-527.
- Collis, B., De-Boer, W. y Slotman, K. (2001). Feedback for web-based assignments. *Journal of Computer-Assisted-Learning*, 17, 306-313.
- Cross, K.P. y Steadman, M.H. (1996). *Classroom Research: Implementing the Scholarship of Teaching*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En L.B. Resnick (Ed.) *The nature of intelligence* (pp 231-235). Hillslade, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Gómez Alvarez, L. (2006). *Respeto por los estilos de aprendizaje y otros principios de práctica docente efectiva: modelo para curso on-line centrado en el estudiante*. II Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. Chile.
- Hiltz, S. R., Arbaugh, J. B., Benbunan-Fich, R. y Shea, P. (2004). ALN Research: What we know and what we need to know about contextual influences. En J. Bourne and J. C. Moore (Eds.), *Elements of Quality Online Education: Into the Mainstream*. (p. 109-124). Needham, MA.: Sloan-C.
- Honkimaki, S., Tynjala, P. y Valkonen, S. (2004). University students' study orientations, learning experiences and study success in innovative courses. *Studies in Higher Education*, 29 (4), 431-449.

- Kulhavy, R. W. y Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1 (4), 279-308.
- Lara, S. (2003). La evaluación formativa a través de Internet. En M. Cebrián (Ed.), *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (pp. 105-117). Madrid: Narcea.
- Lowry, R. (2005). Computer-aided self assessment –an effective tool. *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (4), 198-203.
- Martínez, R.J. y Moreno, R. (2005). *Validez de indicadores de trabajo del estudiante en el proyectado EEES: Una replicación*. IX Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud. Granada.
- Marzano, R. J., Norford, J. S., Paynter, D. E., Pickering, D. J. y Gaddy, B. B. (2001). *Handbook for classroom instruction that works*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Oliver, R. y McLoughlin, C. (2001). Tools for the Teacher. En F. Lockwood y A. Gooley (Eds.) *Issues and Innovations in Distance Education*. (pp. 138-149). Londres: Bogan Page.
- Palomares, T., Fernández, K., Madroño, J.I., González, J., Chica, Y., Torres, A., Chomón, Sáez, F.J. y Bilbao, P. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación como factor del aprendizaje en la docencia universitaria. En A. Goñi (Ed.), *Innovación educativa en la Universidad* (pp. 145-156). Bilbao: Servicio Editorial de la U.PV.-E.H.U.
- Peat, M. y Franklin, S. (2002). Supporting student learning. The use of computer-based formative assessment modules. *British Journal of Educational Technology*, 33 (5), 515-523.
- Pickard, M. J. (2007). The new Bloom's taxonomy: an overview for family and consumer sciences. *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, 25 (1), 45-55.
- Plous, S. (2000). Tips on creating and maintaining an educational World Wide Web site. *Teaching of Psychology*, 27, 63-70.
- Printrich, P.R. (2002). The role metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41 (4), 220.
- Prosser, M. y Trigwell, K. (1999). *Understanding and learning in teaching: The experience in higher education*. Philadelphia, PA: Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Quinn, D. y Reid, I. (2003). *Using innovative online quizzes to assist learning*. <http://ausweb.scu.edu.au/aw03/papers/quinn/paper.html> [Verificado el 16 de junio de 2007]

- Ricketts, C. y Wilks, S.J. (2002). Improving Student Performance Through Computer-based Assessment: insights from recent research. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27 (5), 475-479.
- Rotger, B. (1990). *Evaluación Formativa*. Madrid: Cincel.
- Sadler, D.R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119-144.
- Schuttler, R. y Burdick, J. (2006). Creating a Unified System of Assessment. En M. Hricko y S.L. Howell (Eds.), *Online Assessment and Measurement* (pp.165-181). London: Information Science Publishing.
- Scriven, M.S. (1967). The methodology of evaluation. En *Perspectives of curriculum evaluation* (AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, nº 1). Chicago, Rand McNally.
- Sherman, R.C. (1998). Using the World Wide Web to teach everyday applications of social psychology. *Teaching of Psychology*, 25, 212-216.
- Sternberg, R.J. y Lubart, T.I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. Nueva York: Free Press.
- Taras, M. (2001). The use of tutor feedback and student self-assessment in summative assessment tasks: towards transparency for student and for tutors. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 26(9), 605-614.
- Taras, M. (2002). Using assessment for learning and learning from assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27 (2), 501-510.
- Taras, M. (2003). To feedback or not to feedback in student self-assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28 (5), 549-565.
- Vadhan, V. y Stander, P. (1994). Metacognitive ability and test performance among college students. *The Journal of Psychology*, 128, 307-309.
- Ward, M. y Newlands, D. (1998). Use of the Web in undergraduate teaching. *Computers and Education*, 31, 171-184.
- Zúñiga-Carrasco, M. (1988). Une conception de l'apprentissage: Recherche sur le point de vue de l'apprenant. *Bulletin de Psychologie Scolaire et d'Orientation*, 8, 164-190.

