



The Use of Virtual Forums as a Tool for Collaborative Learning Through the Formulation of Questions Improves Academic Performance, Acquisition of Skills and Active Learning

Miriam García San Frutos, Nuria Lauzurica, Francisco Germain and Teresa Fernández Agulló

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

February 4, 2020

EL USO DE FOROS VIRTUALES COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO MEDIANTE LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS MEJORA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO, LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS Y EL APRENDIZAJE ACTIVO

Miriam García San Frutos

Área de Fisiología, Departamento de Ciencias Básicas de la Salud, Universidad Rey Juan Carlos Alcorcón, Madrid, España

miriam.garcia@urjc.es

Nuria Lauzurica

Área de Fisiología, Departamento de Ciencias Básicas de la Salud, Universidad Rey Juan Carlos Alcorcón, Madrid, España

nuria.lauzurica@urjc.es

Francisco Germain

Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares. Madrid, España

francisco.germain@uah.es

Teresa Fernández Agulló

Área de Fisiología, Departamento de Ciencias Básicas de la Salud, Universidad Rey Juan Carlos Alcorcón, Madrid, España

teresa.fernandez.agullo@urjc.es

RESUMEN

Introducción: Se sabe que la formulación de preguntas de respuesta múltiple (FPRM) es una metodología activa útil en el aprendizaje de contenidos y el desarrollo de competencias. El aprendizaje colaborativo además permite el desarrollo de habilidades interpersonales. Por ello, nos planteamos estudiar los posibles beneficios que para los estudiantes puede tener la FPRM en un ambiente colaborativo.

Métodos: Cada estudiante debía subir semanalmente una pregunta de respuesta múltiple a un foro virtual grupal previamente asignado. Una vez corregida y contestada por sus compañeros, tenía que ser corregida y/o re-formulada por el estudiante que las realizó. Se analizaron las calificaciones obtenidas y cuestionarios sobre los hábitos de estudio y competencias que se pretendía conseguir.

Resultados/Conclusiones: La participación en la actividad mejoró la nota media y el porcentaje de aprobados, permitiendo además a los estudiantes alcanzar distintas competencias, así como una mayor implicación en su proceso de aprendizaje. Asimismo, la actividad contó con la satisfacción del alumnado.

Palabras clave

Formulación de preguntas, aprendizaje colaborativo, competencias, aprendizaje activo.

ABSTRACT

Introduction: It is known that the formulation of multiple-answer questions (MAQ) is an active methodology useful in content learning and skills development. Collaborative learning also allows the development of interpersonal skills. Therefore, we consider studying the possible benefits for students of the formulation of MAQ in a collaborative environment.

Methods: Each student should post a MAQ weekly in a previously assigned group virtual forum. Once corrected and answered by their peers, it had to be corrected and/or re-formulated by the student who performed. The qualifications obtained, study habits and competencies questionnaires that were intended to be achieved, were analysed.

Results/Conclusions: Participation in the activity improved the average grade and the percentage of approved, allowing students to reach different skills, as well as greater involvement in their learning process. Also, the activity had the students satisfaction.

Keywords

Formulation of multiple-answer questions, collaborative learning, skills, active learning

1. INTRODUCCIÓN

Clásicamente el estudiante suele pensar que su papel durante el estudio es únicamente memorizar información, adquiriendo un rol totalmente pasivo en su proceso de aprendizaje. Obtener un conocimiento profundo y duradero es el objetivo principal de todo aprendizaje, lo que se consigue mediante técnicas de aprendizaje activo que dependen directamente del estudiante¹. Distintas investigaciones en ciencias cognitivas del aprendizaje y de la memoria han identificado los principios esenciales que tienen que regir este tipo de aprendizaje². Por un lado, la realización de revisiones frecuentes de pequeñas unidades de información por parte del estudiante resulta efectiva tanto para adquirir nuevos conocimientos, como para fortalecer la retención de éstos a largo plazo^{3,4}. Por otro lado, la autorregulación y prácticas reflexivas mediante la autoevaluación del nivel de adquisición de contenidos y competencias de forma sistemática, le permitirá adquirir la conciencia de aprendizaje⁵⁻⁷. En este sentido, se ha demostrado que la autoevaluación resulta fundamental en la educación en ciencias de la salud basada en competencias⁸⁻¹⁰. Gracias a ella, el estudiante será plenamente consciente de los problemas que surjan durante el aprendizaje, e igualmente, será capaz de diseñar los cambios más adecuados para adquirir los contenidos y competencias deseados. Por otro lado, hacerse preguntas y dar respuestas facilita la comprensión de conceptos complejos y el recuerdo a largo plazo^{11,12}. De este modo, la formulación de preguntas de respuesta múltiple (FPRM) es una metodología docente basada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, que además promueve el aprendizaje de la materia de una forma autónoma y activa, así como la interrelación de conceptos, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento relevante y personal y sea consciente de su proceso de aprendizaje. Se ha visto que la FPRM resulta un medio especialmente útil en el aprendizaje de contenidos, permitiendo además el desarrollo de competencias transversales y específicas¹³.

Por otro lado, dentro de los beneficios del aprendizaje colaborativo se incluyen el dominio de los contenidos, el desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades de resolución de problemas, así como, la mejora de las habilidades interpersonales¹⁴⁻¹⁵. La utilización de TIC, a través de plataformas que generalmente tienen instaladas las propias Universidades, ha facilitado este tipo de aprendizaje, al permitir el trabajo colaborativo sin el inconveniente de que los estudiantes tengan que coincidir en el espacio y en el tiempo.

Teniendo esto en cuenta, nos planteamos utilizar la FPRM en un ambiente colaborativo, utilizando los foros de trabajo disponibles en la plataforma Aula Virtual de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC), en estudiantes de primer curso del Grado en Psicología para conseguir, no sólo la adquisición de conocimientos de la materia, sino también, la adquisición de distintas competencias indicadas en la Guía Docente de la asignatura y fomentar la utilización de técnicas de aprendizaje activo.

Las competencias que quisimos trabajar fueron: razonamiento crítico; saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas, y de otra documentación; conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas; capacidad de análisis, de síntesis y de gestión de la información y capacidad para trabajar en equipo. Además, los estudiantes tuvieron que corregir las preguntas formuladas por sus compañeros, lo que les permitiría desarrollar su capacidad de crítica y autocrítica.

Por otro lado, también nos centramos en fomentar en los estudiantes estos tres principios de aprendizaje activo: la realización de revisiones frecuentes de pequeñas unidades de información; la formulación de preguntas durante el estudio; así como la planificación y la autorregulación de su proceso de aprendizaje.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Desarrollo de la actividad

Esta actividad se llevó a cabo en los estudiantes de la asignatura Fisiología Humana de 1^{er} curso del Grado en Psicología de la URJC el curso 2015-2016, asignatura cuatrimestral de 6 créditos ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*) cuyo temario es dividido en tres bloques que se evalúan mediante tres exámenes parciales.

Se pidió a los estudiantes que crearan grupos de 4-6 estudiantes y eligieran un nombre. A cada grupo se le asignó un tutor y se les habilitó un foro de trabajo en el aula virtual. Cada grupo tuvo que realizar 4 preguntas de respuestas múltiple, una semanal, sólo del temario correspondiente a uno de los tres parciales en los que se divide la asignatura, por lo que el temario de cada parcial se dividió en 4 bloques.

A cada estudiante se le pidió que, de forma individual, formulara y enviara a su tutor una PRM de cada bloque de temas que le correspondía rellenando el "Formulario 1º Pregunta" (Anexo I), indicando la opción correcta y acompañándola de la argumentación correspondiente al contenido teórico de la misma.

Posteriormente, los profesores pasaban todas las preguntas del grupo al "Formulario 2º Evaluación de preguntas" sin indicar las respuestas ni las argumentaciones. Los estudiantes tenían que responder de forma autónoma las preguntas formuladas por sus compañeros, así como, evaluar y analizar dichas preguntas cumplimentando el sencillo cuestionario que contenía el Formulario 2º, y posteriormente colgarlo en el foro de trabajo.

Una vez colgados todos los Formularios 2º en el foro, cada estudiante tenía que corregir su pregunta, y si fuera necesario su argumentación, en base a las críticas/correcciones indicadas por sus compañeros, volviendo a colgar en el foro la pregunta corregida, esta vez junto con su argumentación en el mismo Formulario 1º. Los profesores revisaron las preguntas para detectar posibles errores.

2.2 Guía de la actividad y activación

Se preparó y se subió al aula virtual de la asignatura una guía de la actividad. Al inicio del curso se realizó una sesión presencial con los estudiantes para presentarles la actividad y explicarles la guía, en la que se les indicó que esta actividad computaría el 10 % de la nota final de la asignatura. El principal objetivo fue motivarles en la importancia de utilizar principios de aprendizaje activo, así como explicarles las ventajas de la FPRM en foros virtuales, como se ha indicado en la introducción, especificando además las competencias que aparecen en el Libro Blanco del Grado en Psicología que podrían desarrollar con esta actividad. Por otro lado, se les ofreció distintos recursos de apoyo a la actividad: ¿Cómo formular preguntas de respuestas múltiples?; ¿Cómo hacer la argumentación al contenido teórico de la pregunta? o ¿Cómo determinar el contenido sobre el que realizar las preguntas?

2.3 Participantes, grupos de estudio y obtención de datos

Como se indica en la tabla 1, de los 78 estudiantes matriculados en la asignatura de Fisiología Humana en el curso 2015-2016, 62 iniciaron la actividad, de los cuales 3 la dejaron, por lo que finalmente realizaron la actividad 60 estudiantes; mientras que 15 estudiantes no la realizaron. Dentro de los estudiantes que no hicieron la actividad, además de estos 15 del curso 2015-2016, también se incluyeron datos de estudiantes del curso anterior, 2014/2015, que cursaron la asignatura de Fisiología Humana con el mismo profesor y método de evaluación, pero que no hicieron la actividad de FPRM.

Tabla 1. Estudiantes incluidos en el estudio

	Nº de estudiantes	
Curso 2015-16 en el que se hace la actividad	Matriculados	78
	Inician la actividad	63
	Dejan la actividad	3
	Realizan la actividad	60
	No hacen la actividad	15
Curso anterior 2014-15	No hacen la actividad	71

A su vez, de los 60 estudiantes que realizaron la actividad, 17 realizaron preguntas del temario correspondiente al primer parcial, 14 del segundo parcial y 29 del tercer parcial. En la tabla 2 se indica el número de estudiantes incluido en cada grupo de estudio y en cada parcial.

Tabla 2. Distribución de los estudiantes en los grupos de estudio en los tres parciales del curso.

1er Parcial				2º Parcial				3er parcial			
HACEN LA ACTIVIDAD		NO HACEN LA ACTIVIDAD		HACEN LA ACTIVIDAD		NO HACEN LA ACTIVIDAD		HACEN LA ACTIVIDAD		NO HACEN LA ACTIVIDAD	
Sí hacen preguntas	No hacen preguntas	Curso 15-16	Curso 14-15	Sí hacen preguntas	No hacen preguntas	Curso 15-16	Curso 14-15	Sí hacen preguntas	No hacen preguntas	Curso 15-16	Curso 14-15
17	43	15	71	14	46	15	71	29	31	15	71

Los estudiantes que participaron en la actividad realizaron una encuesta al finalizar la misma, siguiendo la escala de Likert siendo 1, nada de acuerdo y 5, completamente de acuerdo (Encuesta 1, tabla 3). Con esta encuesta quisimos determinar en qué grado creían que el participar en la actividad les había sido útil, permitido la adquisición de distintas competencias (preguntas 1-6) y hábitos de estudio activos (preguntas 7-11) o su grado de conformidad con los principios de aprendizaje activo (preguntas 12-14).

Para determinar si los estudiantes que habían participado en la actividad creían haber alcanzado distintas competencias (preguntas 1-6, tabla 4) y/o tenían hábitos de estudio más activos (preguntas 7-13, tabla 4) a medio-largo plazo en mayo medida que los estudiantes que no habían participado en ella, al inicio del siguiente curso, tanto los que habían participado en la actividad, como los que no, cumplimentaron la encuesta 2 (Tabla 4) para poder identificar posibles diferencias entre los dos grupos.

2.4 Análisis estadístico

Los datos de las notas obtenidas o el grado de conformidad con los distintos ítems de los cuestionarios se muestran como la media \pm la desviación estándar ($m \pm DE$). Para determinar si existían diferencias significativas entre los distintos grupos estos resultados se analizaron mediante Student t-test, si presentaban una distribución normal, o, en caso contrario, mediante el test no paramétrico Mann-Whitney.

Para determinar si existían diferencias significativas entre el número de aprobados en cada parcial se utilizó el análisis χ^2 de Pearson.

3. RESULTADOS

3.1 Notas obtenidas

Al analizar las notas obtenidas por los estudiantes observamos que, para cada examen parcial, los estudiantes que habían hecho preguntas de ese parcial obtuvieron mejores notas, estadísticamente significativas, que los estudiantes que no participaron en la actividad (Figura 1).

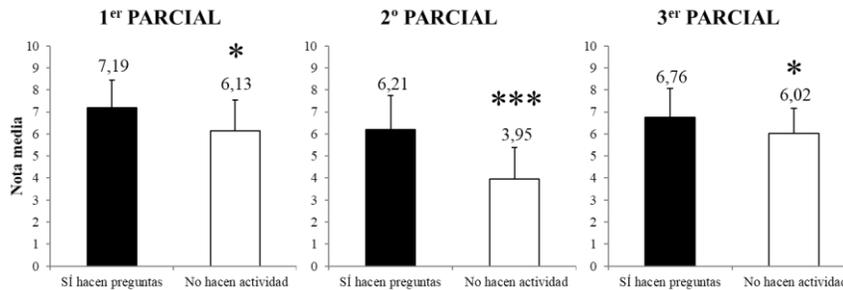


Figura 1. Nota obtenida en cada examen parcial por los estudiantes que sí hacen preguntas de ese parcial y los estudiantes que no participan en la actividad en el curso 2015-2016. Los datos muestran la $m \pm DE$. *, $p < 0.05$; ***, $p < 0.001$ vs. *Sí hacen preguntas*. Análisis estadístico mediante Student t-test.

Cuando se analizan las notas de cada examen parcial entre los que hicieron preguntas de ese parcial con los que, aún participando en la actividad, no hicieron preguntas de ese parcial o con los del curso anterior, observamos que en el primer parcial no hubo prácticamente diferencias entre los distintos grupos, mientras que los estudiantes que hicieron preguntas del segundo y tercer parcial, obtuvieron en la mayoría de los casos mejores notas que los estudiantes que no hicieron preguntas de ese parcial, o los del curso anterior, siendo estas diferencias estadísticamente significativas sólo en el tercer parcial (Figura 2).

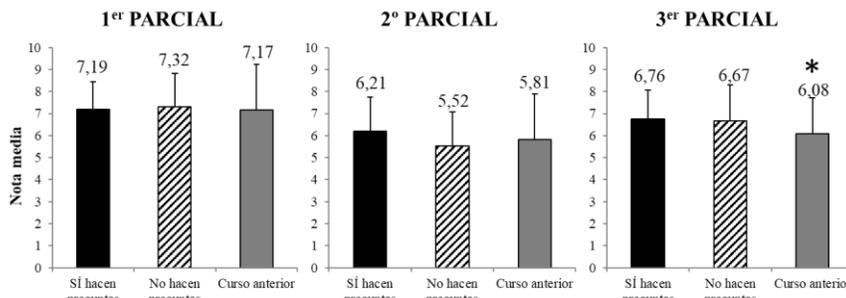


Figura 2. Nota obtenida en cada examen parcial por los estudiantes que sí hacen preguntas de ese parcial, los estudiantes que, aun participando en la actividad, no hacen preguntas de ese parcial y los estudiantes del curso anterior en el que no se realizó la actividad. Los datos muestran la $m \pm DE$. *, $p < 0.05$ vs. *Sí hacen preguntas*. Análisis estadístico mediante Student t-test.

3.2 Porcentaje de aprobados y suspensos

Cuando se comparó el número de estudiantes que aprobó cada parcial observamos que, el número de aprobados en cada parcial era mayor en los estudiantes que habían hecho preguntas de ese parcial respecto a los que no hicieron la actividad, aunque sólo se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el segundo parcial (Figura 3).

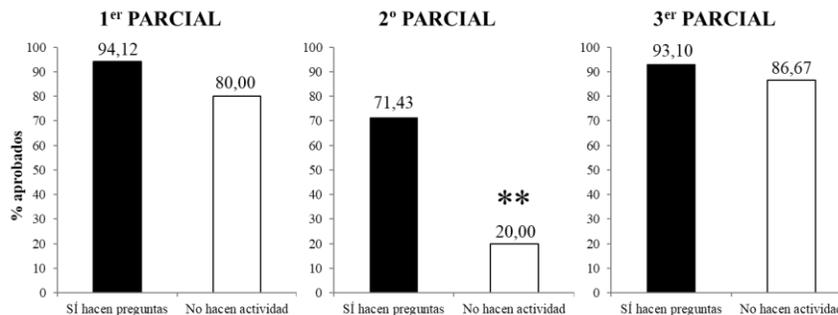


Figura 3. Porcentaje de aprobados en cada examen parcial por los estudiantes que sí hacen preguntas de ese parcial y los estudiantes que no participan en la actividad en el curso 2015-2016. *, $p < 0.05$ vs. *Sí hacen preguntas*. Análisis estadístico mediante χ^2 Pearson.

Cuando se comparó el número de estudiantes que aprobaron cada examen parcial entre los que hicieron preguntas de ese parcial con los que, aún participando en la actividad, no hicieron preguntas de ese parcial o con los del curso anterior, de nuevo observamos que los que hicieron preguntas de cada parcial aprobaron más que los otros dos grupos, existiendo mayores diferencias en el segundo y tercer parciales que en el primero, aunque en ningún caso llegaron a ser estadísticamente significativas (Figura 4).

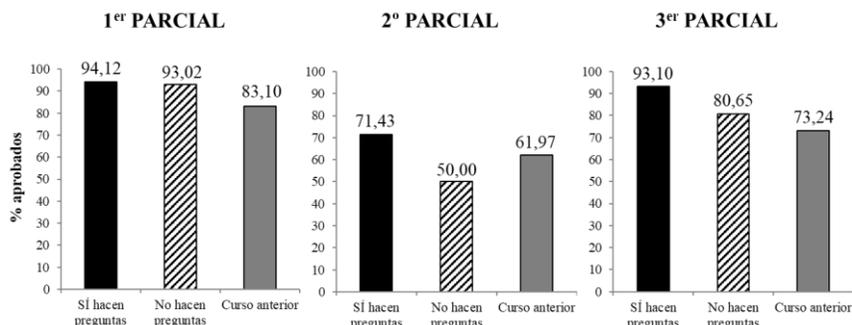


Figura 4. Porcentaje de aprobados en cada examen parcial por los estudiantes que sí hacen preguntas de ese parcial, los estudiantes que, aun participando en la actividad, no hacen preguntas de ese parcial y los estudiantes del curso anterior en el que no se realizó la actividad. No se observan diferencias significativas vs. *Sí hacen preguntas*. Análisis estadístico mediante χ^2 Pearson.

3.3 Valoración de la actividad

Tras finalizar la actividad, los estudiantes que la realizaron cumplieron la encuesta 1 cuyos resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Encuesta 1. Encuesta cumplimentada por los estudiantes que realizaron la actividad al finalizar la misma. Los datos muestran la $m \pm DE$ de los resultados obtenidos según la escala de Likert.

			MEDIA	DE
Indica si crees que ha sido útil esta actividad			2,98	0,86
Indica en qué grado la participación en la actividad de FPRM te ha permitido alcanzar los siguientes objetivos:				
COMPETENCIAS	1	Razonamiento crítico, entender lo que estudio para poder aplicarlo	2,60	1,08
	2	Saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas, y de otra documentación	2,66	1,11
	3	Conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas	2,72	1,02
	4	Capacidad de crítica y autocrítica: ser capaz de valorar la actuación propia y ajena	3,26	0,99
	5	Capacidad de análisis, de síntesis y de gestión de la información	3,15	0,96
	6	Capacidad para trabajar en equipo y colaborar eficazmente con otras personas	3,53	1,06
HÁBITOS DE ESTUDIO	7	Estudiar casi a diario pequeñas partes del temario	2,83	1,31
	8	Hacerme a mí mismo preguntas cuando estudio y responderlas	2,96	1,23
	9	Planificar el estudio antes de empezar	2,94	1,28
	10	Comprender lo que estudio	3,15	1,12
	11	Obtener mejores resultados en el examen de fisiología de lo que pensaba inicialmente	2,54	1,22
Indica tu grado de conformidad con las siguientes afirmaciones				
PRINCIPIO DE APRENDIZAJE ACTIVO	12	Hacer una pequeña revisión de lo ya estudiado antes de continuar con el estudio, hace que entienda mejor temas que he estudiado por separado	3,77	0,96
	13	El hacerse preguntas y dar respuestas durante el estudio favorece la comprensión de conceptos complejos	3,81	1,04
	14	Planificar el estudio me permite tener consciencia de lo que voy aprendiendo y lo que me falta por aprender	4,06	1,09

Cuando se les preguntó a los estudiantes en qué grado pensaban que la participación en la actividad les había permitido alcanzar distintas competencias, indicaron que les había permitido desarrollar en gran medida (medias ≥ 3 , tabla 3, sombreadas): capacidad de crítica y autocrítica, pregunta 4, tabla 3 (P4); capacidad de análisis, de síntesis y de gestión de la información (P5) y capacidad para trabajar en equipo (P6). Mientras otras competencias como: razonamiento crítico (P1); conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas (P2); saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas (P3) o conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas (P4), indicaron alcanzarlas en menor medida (media < 3).

Cuando se les preguntó a los estudiantes su grado de conformidad con los tres principios de aprendizaje activos que queríamos fomentar, los estudiantes indican estar bastante de acuerdo con ellos: estudiar a diario (P2, tabla 3), hacerse preguntas (P13) y planificación y autorregulación (P14). Además, cuando se les preguntó en qué grado el participar en la actividad les había permitido tener hábitos de estudio activos, indicaron que les había facilitado (medias entre 2,83 y 3,15) estudiar casi a diario (P7), hacerse preguntas (P8), planificar el estudio (P9) y comprender lo que estudian (P10). Sin embargo, pensaban que la actividad en menor medida les ayudaría a obtener mejores resultados en los exámenes de Fisiología (11: $2,54 \pm 1,22$).

Además, como se muestra en la figura 5, más del 75% de los participantes afirmaron que la actividad les había resultado de utilidad.

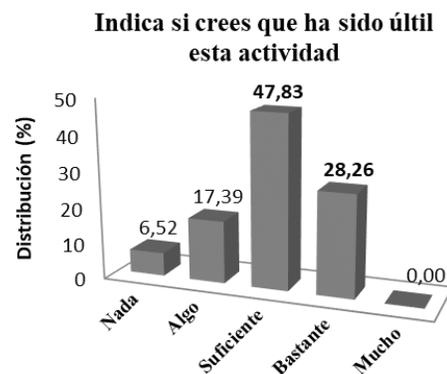


Figura 5. Valoración global de la actividad. La gráfica muestra la distribución porcentual de las valoraciones realizadas por los estudiantes siguiendo la escala de Likert.

3.4 Adquisición de competencias y de hábitos de estudio activos

Para poder determinar si la participación en la actividad había mejorado la adquisición de competencias y de hábitos de estudio activos, durante el curso siguiente a la realización de la actividad, se pidió a todos los estudiantes que habían cursado la asignatura de Fisiología Humana, tanto si habían participado como si no en la actividad, que cumplimentaran la encuesta 2 que se muestra en la tabla 4.

Como se indica en la tabla 4, un curso después de cursar la asignatura los estudiantes que participaron en la actividad indicaron haber alcanzado en mayor medida que los que no la habían hecho competencias como: razonamiento crítico (P1, tabla 4), capacidad de crítica y autocrítica (P4); capacidad de análisis y de síntesis (P5) y capacidad para trabajar en equipo (P6), siendo esta diferencia estadísticamente significativa sólo en el caso de la capacidad de análisis y síntesis.

Sin embargo, la participación en la actividad mejoró en menor medida la adquisición de la competencia saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas (P2), e incluso disminuyó la adquisición de la competencia conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas (P3).

Al analizar el efecto de la actividad en promover hábitos de estudios más activos, observamos que, aun no existiendo diferencias significativas, los estudiantes que realizaron la actividad parecen hacer una mayor planificación y autorregulación de su proceso de aprendizaje (P11-13, tabla 4), no teniendo en mayor medida el hábito de estudiar a diario (P7, P8) o de hacerse preguntas mientras estudian (P9, P10).

Tabla 4. Encuesta 2. Encuesta realizada el curso siguiente por los estudiantes del curso 2015-2016 que sí hicieron la actividad y los que no la hicieron. Los datos muestran la $m \pm DE$ de los resultados obtenidos según la escala de Likert. *, $p < 0.05$ vs. *SÍ HACEN LA ACTIVIDAD*. Análisis estadístico mediante Student t-test.

		SÍ HACEN LA ACTIVIDAD		NO HACEN LA ACTIVIDAD		
		Media	DE	Media	DE	
Indica si has adquirido los siguientes objetivos con esta asignatura de Fisiología						
COMPETENCIAS	1	Razonamiento crítico, entender lo que estudio para poder aplicarlo	3,26	1,02	2,75	0,89
	2	Saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas, y de otra documentación	2,46	1,24	2,25	1,17
	3	Conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas	2,94	1,01	3,50	0,76
	4	Capacidad de crítica y autocrítica: ser capaz de valorar la actuación propia y ajena	3,17	1,07	2,63	1,06
	5	Capacidad de análisis, de síntesis y de gestión de la información	3,38	0,97	2,50	1,069*
	6	Capacidad para trabajar en equipo y colaborar eficazmente con otras personas	3,00	1,14	2,75	1,28
Indica tu grado de conformidad con las siguientes afirmaciones						
ESTUDIAR A DIARIO	7	Estudio casi a diario pequeñas partes del temario	2,51	1,15	2,13	0,83
	8	Estudio siempre muchas horas seguidas antes de los exámenes	3,74	1,10	3,13	1,36
HACERSE PREGUNTAS	9	Cuando estudio me hago a mí mismo preguntas y las respondo	2,79	1,17	3,13	1,36
	10	El hacerse preguntas y dar respuestas durante el estudio favorece la comprensión de conceptos complejos	3,57	1,29	3,63	1,06
PLANIFICACIÓN Y AUTORREGULACIÓN	11	Me planifico siempre antes de empezar a estudiar	3,94	1,13	3,75	1,04
	12	Según voy estudiando compruebo que voy alcanzando los objetivos que me había planteado	3,49	0,95	3,00	1,20
	13	Según voy estudiando repaso cosas que ya he estudiado para comprobar que las he aprendido	3,90	1,02	3,50	1,07

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con la actividad de FPRM en foros virtuales, pretendimos en primer lugar mejorar los resultados académicos de los estudiantes del primer curso del Grado en Psicología en el contexto de una materia especialmente compleja como es la Fisiología Humana. Esta asignatura se divide en tres bloques temáticos, siendo el segundo el que les resulta más difícil a los estudiantes teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cursos anteriores. En este sentido pudimos comprobar que la participación de los estudiantes en una metodología activa como es la FPRM mejoró el rendimiento académico de los estudiantes. Especialmente, los estudiantes que hacen preguntas del temario de un examen parcial obtienen mejores notas que los estudiantes que no participaron en la actividad (Figura 1). Las diferencias en el porcentaje de aprobados o respecto a los estudiantes que, aun participando en la actividad, no realizaron preguntas de ese parcial o con los del curso anterior, no son tan evidentes (Figuras 2-4), aunque parece que les ayuda más en aquellos parciales que les resulta más difíciles, ya que mejora más el rendimiento en el segundo parcial, en el que clásicamente tiene una peor nota y un mayor índice de suspensos, seguido del tercer parcial, mientras que estas diferencias casi no existen en el primer parcial. Además, los estudiantes cambian mucho de unos cursos a otros, por lo que las diferencias observadas entre los estudiantes que hacen preguntas y los del curso anterior pueden ser signo de dicha heterogeneidad. También es posible que en el primer parcial obtengan todos mejores resultados porque, al ser al principio del cuatrimestre, no coincide con otros parciales o actividades de otras asignaturas, lo que podría determinar que todos los estudiantes, incluidos los que no participan en la actividad, puedan dedicar más tiempo a preparar este examen, obteniendo de esta forma mejores resultados todos, y haciendo que la participación en la actividad no tenga un efecto adicional.

El segundo objetivo que nos planteamos con la actividad fue intentar que los estudiantes adquirieran distintas competencias. Los estudiantes afirmaron que participar en la actividad les permitió en gran medida alcanzar competencias como capacidad crítica y autocrítica, capacidad de análisis y síntesis y capacidad para trabajar en equipo (Tabla 3), competencias que además indicaron haber alcanzado con la asignatura de Fisiología Humana en mayor medida los estudiantes que participan en la actividad que los que no la hicieron (Tabla 4). Mientras que indicaron alcanzar en menor medida otras competencias como conocer los fundamentos biológicos de la conducta humana y de las funciones psicológicas o saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas, no existiendo diferencias entre los estudiantes que participaron en la actividad que los que no. En el caso del razonamiento crítico, aunque los estudiantes indicaron no haberlo adquirido en gran medida en la encuesta 1 tras la realización de la actividad (2.6 ± 1.08 , tabla 3), en la encuesta 2, que realizaron el curso siguiente, aumentaron su valoración (3.26 ± 1.02 , tabla 4), siendo además mayor que la de los estudiantes que no participaron en la actividad (2.75 ± 0.89 , tabla 4).

El siguiente objetivo que nos planteamos con la realización de esta actividad fue fomentar en los estudiantes estos tres principios de aprendizaje activo: la realización de revisiones frecuentes de pequeñas unidades de información; la formulación de preguntas durante el estudio; así como, la planificación y autorregulación de su proceso de aprendizaje. Los estudiantes que participaron en la actividad

afirmaron estar bastante de acuerdo con ellos (Tabla 3), lo que indica que los conocían y sabían su importancia. Esto formaba parte de los objetivos que queríamos conseguir, independientemente de que los conocieran con anterioridad o porque en la presentación de la actividad se les indicó la importancia de su implicación en su propio proceso de aprendizaje.

Pero además de conocer estos principios de aprendizaje, los estudiantes también indicaron que la actividad les había permitido alcanzar en gran medida hábitos de estudio con los que los aplicaban, como estudiar casi a diario, hacerse preguntas y responderlas cuando estudiaban, planificar el estudio antes de empezar y comprender lo que estudiaban (Tabla 3). Cuando les preguntamos por sus hábitos de estudio el curso siguiente (Tabla 4), seguían indicando tener estos hábitos en gran medida, pero lo más interesante es que, cuando comparamos los hábitos de estudio de los estudiantes que participaron en la actividad con los que no la había hecho, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas, los estudiantes que sí la realizaron indicaron tener hábitos que les permitían una mayor planificación y autorregulación de su proceso de aprendizaje con respecto a los que no la habían hecho, aunque la actividad no mejoró hábitos relacionados con estudiar a diario ni, curiosamente, con la de hacerse preguntas.

Estos resultados indican que esta actividad en la que los estudiantes tenían que formular preguntas y corregir la de sus compañeros utilizando los foros virtuales es una herramienta eficaz para promover hábitos de estudio activos, principalmente de planificación y autorregulación de su proceso de aprendizaje, lo que permite a los estudiantes la adquisición de competencias como capacidad crítica y autocrítica, capacidad de análisis y síntesis y capacidad para trabajar en equipo. Además, y siendo curioso que en la encuesta 1 (tabla 3) los estudiantes no estaban muy de acuerdo con que el participar en la actividad les ayudaría a obtener mejores resultados en el examen de Fisiología Humana, claramente se observa que la participación en la actividad mejora significativamente la nota obtenida en todos los parciales, mejorando también el porcentaje de aprobados en muchos casos.

Teniendo esto en cuenta podemos concluir que, la actividad es bien aceptada y valorada por los estudiantes, mejora su rendimiento académico, la adquisición de competencias y de hábitos de aprendizaje activo, lo que indica que los foros son un medio adecuado para llevar a cabo un aprendizaje colaborativo mediante la formulación de preguntas. Cuando se hace el análisis más a largo plazo, los resultados se mantienen. Por lo tanto, esta actividad es útil no solo para mejorar la tasa de eficiencia en una asignatura particular, sino que permite la adquisición de competencias transversales que se mantienen en el tiempo.

En cuanto a los profesores, la actividad conlleva gran dedicación, ya que requiere la supervisión semanal de los foros y una gran coordinación entre todos los docentes implicados en la asignatura.

5. REFERENCIAS

1. Cutting MF, Saks NS. Twelve tips for utilizing principles of learning to support medical education. *Med Teach* 2012; 34:20-4.
2. Graesser AC. Improving learning. *Monitor on Psychology* 2011; 42(7): 58.
3. Cull W. Untangling the benefits of multiple study opportunities and repeated testing for cued recall. *Applied Cognitive Psychology*, 2000; 14(3): 215-35.
4. Cepeda NJ, Pashler H, Vul E, Wixted JT, Rohrer D. Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychol Bull.* 2006; 132(3): 354-80.
5. Dannefer EF, Henson LC. The portfolio approach to competency-based assessment at the Cleveland Clinic Lerner College of Medicine. *Acad Med.* 2007; 82(5): 493-502.
6. Fishleder AJ, Henson LC, Hull AL. Cleveland Clinic Lerner College of Medicine: an innovative approach to medical education and the training of physician investigators. *Acad Med.* 2007; 82(4): 390-6.
7. Volet SE. Modelling and coaching of relevant metacognitive strategies for enhancing university students' learning. *Learn Instruct* 1991; 1(4): 319-36.
8. Shumway JM, Harden RM; Association for Medical Education in Europe. AMEE Guide No. 25: The assessment of learning outcomes for the competent and reflective physician. *Med Teach.* 2003; 25(6): 569-84.
9. Holmboe ES, Sherbino J, Long DM, Swing SR, Frank JR. The role of assessment in competency-based medical education. *Med Teach.* 2010; 32(8): 676-82.
10. Schuwirth LWT & Van der Vleuten C. Programmatic assessment: From assessment of learning to assessment for learning. *Medical teacher* 2011; 33: 478-85.
11. Larsen DP, Butler AC, Roediger HL 3rd. Repeated testing improves long-term retention relative to repeated study: a randomised controlled trial. *Med Educ.* 2009; 43(12): 1174-81.
12. Rohrer D, Pashler H. Recent research on human learning challenges conventional instructional strategies. *Educ Res.* 2010;39(5): 406-12.
13. Germain F, Vicente J, Pérez-Rico C, Villa P. Formulación de preguntas de respuesta múltiple: un modelo de aprendizaje basado en competencias. *FEM.* 2016; 19: 27-38.
14. Johnson DW, Johnson RT and Smith KA. (1998). Cooperative Learning Returns to College: What evidence is there that it works? *Change*, July/August 1998; 27-35.
15. Johnson DW & Johnson RT. *Learning together and alone.* Needham Heights, MASS: Allyn and Bacon. 1999.

6. ANEXOS

6.1 Anexo I: Formulario para la formulación de las preguntas

FORMULARIO 1º: PREGUNTA

*Guarda el archivo en formato Word (.doc/.docx) como "1º Pregunta x_nombre del alumno" sustituyendo la "x" por el número de pregunta correspondiente e indicando tu nombre, y mandárselo por el CORREO del aula virtual a tu tutor.

PARCIAL:

(marcar con una X)

1
X

2

3

PREGUNTA Nº:

3

Nombre del alumno: XXXX XXXXX

Nombre del grupo: Psicopatatas.

PREGUNTA: (marca en negrita la respuesta correcta)

Existen diversos mecanismos para la obtención del ATP. Sin embargo, ¿Cuál de los siguientes no es una forma de obtención de ATP?:

- a) Fosforilación Directa
- b) Fosforilación oxidativa
- c) **Gluconeogenesis**
- d) Glucólisis
- e) Fermentación Láctica

ARGUMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PREGUNTA Y LAS RESPUESTAS:

Todas las opciones expuestas generan ATP en mayor o menor cantidad excepto la opción C que utiliza ATP en su proceso.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS:

Tema 9

¿POR QUÉ HABÉIS REALIZADO ESTA PREGUNTA?: (marcar con una x la principal razón)

- Es lo más importante
- Está muy relacionado con mi titulación
- Ha aparecido en las noticias
- Está muy relacionado con contenidos de otras asignaturas
- Para ponérselo difícil a mis compañeros
- Otros motivos (indicar): **Me parece interesante.**

6.2 Anexo II: Formulario para la corrección de las preguntas

FORMULARIO 2º: EVALUACIÓN DE PREGUNTA

*Contesta las preguntas de tus compañeros marcando en negrita la opción correcta, y rellena el formulario de cada una de ellas.

Existen diversos mecanismos para la obtención del ATP. Sin embargo, ¿Cuál de los siguientes no es una forma de obtención de ATP

- a) Fosforilacion Directa
- b) Fosforilacion oxidativa
- c) **Gluconeogenesis**
- d) Glucolisis
- e) Fermentación Láctica

Responde SI o NO:

• La pregunta está correctamente formulada, se entiende fácilmente lo que pregunta: NO. En caso negativo ¿Cómo la formularías?: ¿Cuál de las siguientes rutas metabólicas no es una forma de obtención de ATP?
• Son correctos los contenidos y razonamiento que expone: SÍ. En caso negativo indica en qué se ha equivocado:
• La pregunta es fácil: SÍ.
• Has tenido que volver a repasar el tema para contestarla: NO.
• Interrelaciona distintos conceptos: SÍ.
• Es de razonar: NO.
• Ha despertado tu curiosidad: NO.
• Crees que trata sobre un contenido importante del temario: NO.