

Uso del registro de actividad de Moodle para un estudio del rendimiento académico de alumnos en entornos en línea y presencial

Julián Chaparro Peláez¹, Santiago Iglesias Pradas¹, Félix Pascual Miguel¹

¹ Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. Despacho A-126 Av. Complutense, 30. 28040 Madrid. E-mail: julian.chaparro@upm.es, s.iglesias@upm.es, felixjose.pascual@upm.es

Resumen

El presente artículo plantea un estudio de la influencia de las interacciones de los estudiantes en su rendimiento académico, tanto en modalidad de enseñanza presencial como enseñanza en línea, basándose en el análisis de los registros de actividad de una plataforma de teleformación Moodle. Para ello, se han categorizado las diferentes interacciones observadas en la plataforma, diferenciando las interacciones activas y pasivas, y se ha realizado un análisis mediante regresión múltiple de estos factores con el rendimiento académico. Los resultados no muestran ninguna evidencia de relación entre las interacciones en la plataforma y el rendimiento académico final del alumno.

Keywords: e-learning, Moodle, rendimiento académico, registros de actividad

1. Introducción

En los últimos años, las necesidades de una formación continua, adaptativa y ubicua ha propiciado una gran expansión en la implantación y uso de sistemas y plataformas de teleformación (*Learning Management Systems*, o LMS) basados en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como respuesta a dichas necesidades, tanto en el entorno universitario como en el laboral. Una de las plataformas más populares para dar soporte a la enseñanza es Moodle, una plataforma de código abierto y licencia libre que parte de un enfoque pedagógico social-construccionista, que busca fomentar la participación del alumnado y profesorado.

Paralelamente, a partir de la Declaración de Bolonia los esfuerzos y cambios de legislación en el entorno educativo han ido encaminados hacia la integración de los planes de estudio en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES). Desde el punto de vista de metodología docente, uno de los principales retos dentro del EEES es el cambio de orientación del proceso docente, que pasa de estar centrada en el docente a centrarse en el alumno.

Este giro requiere no sólo un cambio de metodología sino de mentalidad, al demandar una mayor implicación del alumno en el proceso de aprendizaje, mediante un aumento de su interacción con los compañeros y una búsqueda –más o menos guiada por los profesores y/o mentores– más amplia de datos de forma que el fenómeno de autoaprendizaje pueda ser reforzado.

Por ello, cuando estas nuevas metodologías de estudio y aprendizaje se combinan con el uso de plataformas de teleformación, resulta de gran interés poder caracterizar estas interacciones de los alumnos tanto con los contenidos, como con el profesorado y el resto de compañeros. Estas interacciones pueden dar una medida del grado de seguimiento que un alumno realiza

del curso, así como qué aportaciones realiza que puedan ser aprovechadas por los compañeros y cuánto se interesa por las aportaciones de otros. Aunque tradicionalmente ha resultado más o menos complejo poder detallar cómo interactúa un alumno con la plataforma a lo largo del tiempo, las últimas versiones de Moodle incorporan un mecanismo que resulta de gran ayuda para realizar este estudio, llamado registro de actividad (*activity report*).

El objetivo de este estudio es caracterizar el comportamiento de los alumnos a través de su actividad en la plataforma Moodle, y observar si existe alguna relación significativa entre dicha actividad y su rendimiento académico, medido como la nota final de cada curso. Este estudio se ha realizado con alumnos de ocho cursos troncales del Máster de Domótica y Hogar Digital de la Universidad Politécnica de Madrid, tanto en modalidad presencial –en la que la plataforma ha sido usada como repositorio de información y centro de evaluación– como en la modalidad online –en la que, salvo dos semanas de seminarios presenciales, todo el proceso formativo ha tenido lugar en el LMS–, a lo largo de los años 2008 y 2009.

En las secciones siguientes se exponen la bibliografía relativa a la relación entre interacción y rendimiento académico, la metodología seguida en los cursos del máster, así como los resultados del análisis de los datos de actividad de los alumnos y las conclusiones extraídas e implicaciones docentes del uso de plataformas LMS para la práctica.

2. Marco bibliográfico

2.1. Interacción en línea y rendimiento académico

Una de las principales preocupaciones de los cuerpos docentes a lo largo de los tiempos ha sido determinar la relación entre la participación de los alumnos en un curso y el aprendizaje efectivo de éstos. Así, mientras en el caso de enseñanza presencial se acepta tradicionalmente que existe una influencia significativa del grado de participación del alumno con el conocimiento adquirido –medido éste como el desempeño del alumno a través de una nota–, para el caso de enseñanza a distancia estos estudios son relativamente recientes.

En la enseñanza en línea, la interacción comenzó siendo medida a través del número de interacciones que los profesores podían contabilizar, como es el caso del número de intervenciones en foros o de correos intercambiados entre el alumno y el profesor. En los primeros entornos de enseñanza en línea además se podían medir el tiempo de uso del sistema y el número de accesos de cada alumno, y los estudios demostraban que existía una relación positiva entre el uso del sistema y el rendimiento final del alumno [1][2].

En entornos de alta actividad como los característicos de la enseñanza en línea soportada por las actuales plataformas LMS, la medida de estas interacciones se complica, al transformarse de bidireccionales en una red de interacciones, puesto que se permiten relaciones síncronas y asíncronas tanto de los alumnos con el profesor, como de los alumnos con sus compañeros y con los contenidos docentes –que cada vez presentan un mayor nivel de interactividad– [3].

En este tipo de entornos, algunas de las principales plataformas –como en el caso de Moodle– registran todas y cada una de las acciones de los usuarios (alumnos, profesores, mentores, dinamizadores...) e incorporan la posibilidad de generar informes de actividad personalizados de los mismos.

Aprovechando estas capacidades del registro de actividad, una oleada de estudios recientes se ha centrado en caracterizar las diferentes interacciones posibles y su relación con el rendimiento académico, de forma que los cursos puedan ser mejorados y el aprendizaje por parte de los alumnos pueda ser maximizado. Las conclusiones alcanzadas por la mayoría de estos análisis concluyen que efectivamente existe una relación entre las interacciones totales y

la nota final del alumno, si bien no parece tan claro que todos los tipos de interacción tengan una influencia significativa [4][5][6].

3. Diseño de los cursos y metodología de estudio

Los cursos analizados se corresponden con la III y IV promoción del Máster en Domótica y Hogar Digital en modalidad online de la Universidad Politécnica de Madrid, así como la IV y V promociones de la modalidad presencial, desarrollados en los años 2008 y 2009. Cada uno de los programas máster cuenta con 8 cursos troncales de duración variable.

En el caso de la modalidad online, se imparten dos seminarios semanales presenciales: uno al inicio del máster, de forma que los alumnos puedan conocer a los profesores y entre sí en persona; y otro al finalizar, en el que se aprovecha para poner en común y afianzar los conceptos adquiridos. El resto del máster se imparte íntegramente a través de la plataforma Moodle adaptada a tal efecto. Durante estos cursos se instruye además a los alumnos en el manejo de la plataforma, resolviendo sus dudas tanto el equipo de coordinación del máster como el equipo de soporte técnico a la plataforma.

Por su parte, el máster en su modalidad presencial se imparte íntegramente en el aula, si bien existe una plataforma en la que se encuentran albergados tanto los contenidos como las tareas a evaluar y una serie de foros de apoyo a los alumnos (si bien estos foros no son muy utilizados debido a la facilidad de consultar las dudas al profesorado en clase)

En ambos casos, la evaluación se ha realizado a través de tres métodos diferentes: realización de test, cuestiones individuales (respuestas de un máximo de 4000 caracteres) y realización de casos en equipo cuya solución debe ser subida a la plataforma en forma de uno o más archivos. En el máster online tras la realización de cada caso en equipo se ha establecido un chat de todos los alumnos con el profesor para recibir la correspondiente realimentación sobre el trabajo realizado.

Para caracterizar las diferentes interacciones se ha utilizado el sistema de informes de actividad de Moodle (versión 1.8.5), que detalla cada acción correspondiente a los clics en la plataforma que realizan los alumnos. La figura 1 muestra un ejemplo de resultados de esta herramienta. Posteriormente, estas interacciones han sido exportadas a una hoja de MS Excel, donde se ha procedido a clasificarlas y analizarlas.

Fecha	Dirección IP	Nombre completo	Acciones	Información
Jue 15 de octubre de 2009, 10:17			course view	3. Tecnologías (Presencial)
vie 9 de octubre de 2009, 12:41			resource view	Caso en equipo - Solución tipo
vie 9 de octubre de 2009, 12:40			assignment view	Cuestión Módulo 5
vie 9 de octubre de 2009, 12:39			course view	3. Tecnologías (Presencial)
vie 9 de octubre de 2009, 11:09			course view	3. Tecnologías (Presencial)
vie 9 de octubre de 2009, 10:29			resource view	Documentación del Módulo 2
vie 9 de octubre de 2009, 10:29			course view	3. Tecnologías (Presencial)
mié 7 de octubre de 2009, 16:08			course view	3. Tecnologías (Presencial)
mar 29 de septiembre de 2009, 12:53			course view	3. Tecnologías (Presencial)
vie 25 de septiembre de 2009, 23:14			resource view	Presentaciones del Módulo 7
vie 25 de septiembre de 2009, 23:14			resource view	Presentaciones del Módulo 6
vie 25 de septiembre de 2009, 23:14			resource view	Presentaciones del Módulo 4
vie 25 de septiembre de 2009, 23:14			resource view	Presentaciones del Módulo 3
vie 25 de septiembre de 2009, 23:13			resource view	Presentaciones del Módulo 2
vie 25 de septiembre de 2009, 23:13			resource view	Presentaciones del Módulo 1
vie 25 de septiembre de 2009, 23:12			course view	3. Tecnologías (Presencial)
sáb 19 de septiembre de 2009, 22:58			resource view	Caso en equipo - Solución tipo
sáb 19 de septiembre de 2009, 22:58			resource view	Documentación Adicional
sáb 19 de septiembre de 2009, 22:58			resource view	Presentaciones del Módulo 7
sáb 19 de septiembre de 2009, 22:58			resource view	Documentación del Módulo 7

Figura 1. Resultado parcial del informe de actividad de Moodle

A fin de poder clasificar las diferentes interacciones realizadas en la plataforma, se han establecido tres categorías:

- Interacciones totales: se corresponden con el número total de clics realizados por el alumno en la plataforma.
- Interacciones activas: se refieren a aquellas aportaciones realizadas por el alumno y que a su vez pueden ser fuente de aprendizaje para el resto de compañeros. Se subdividen en intervenciones en foros (asíncronas) e intervenciones en chat (síncronas).
- Interacciones pasivas: son aquellas referidas a la revisión del conocimiento generado por los compañeros o los profesores y sus aportaciones. Están subdivididas en consulta de foros y consulta de chats.

Esta clasificación y su relación con las diferentes interacciones registradas en la plataforma se pueden ver en la figura 2.

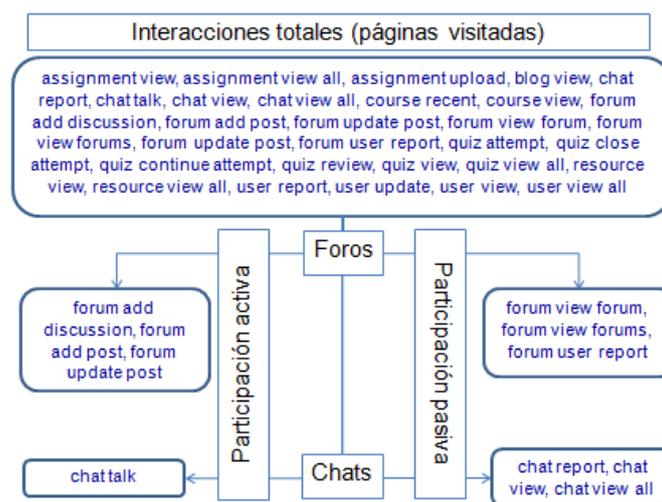


Figura 2. Clasificación de las diferentes interacciones registradas

Una vez clasificadas las interacciones de cada alumno en cada uno de los cursos, y siguiendo la metodología propuesta en estudios anteriores de similar naturaleza [7][8], se ha procedido a aplicar técnicas de regresión lineal con el objeto de determinar la contribución de cada uno de los factores (interacciones totales, intervenciones en chat, intervenciones en foros, consulta de foros y lecturas de chat) a la variable dependiente. El método empleado ha sido el de regresión lineal múltiple hacia atrás, para poder establecer cuáles de los factores influyen significativamente en el rendimiento académico final del alumno, medido como la nota final recibida al final del curso. Este método permite además determinar la cuantía de la contribución de las variables independientes de forma predictiva, de forma que la varianza de la variable dependiente se puede estimar con un nivel de significancia como la combinación lineal de la contribución específica –ponderada por un factor para cada componente– de cada una de las variables independientes [9]

Para la realización de estos análisis se han empleado las gráficas generadas por MS Excel y el paquete de software estadístico Statgraphics Centurion XV. Los diferentes valores obtenidos han sido normalizados con respecto al número de créditos ECTS correspondientes a cada curso, de forma que pudieran ser comparables y generalizados los resultados obtenidos.

4. Análisis de datos

Los datos correspondientes a la actividad de los 48 alumnos (30 pertenecientes los dos programas máster presenciales y 18 a los programas máster online) han revelado que a nivel global en algunos cursos del programa online existe una ligera pero significativa influencia en el rendimiento académico de la lectura de la participación en foros (con un nivel de confianza del 95%). No obstante, la varianza explicada apenas alcanza el 5%, lo que relativiza en gran manera esta dependencia de la nota con respecto a la participación en foros. En cualquier otro caso, la relación entre las variables independientes y la variable dependiente ha resultado no significativa.

A modo de resumen, se exponen en las tablas 1 y 2 los valores globales obtenidos –tras la normalización– para ambas modalidades de impartición, de forma agregada:

Tabla 1. Resultados de la regresión múltiple para la modalidad presencial

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONSTANTE	7,82709	0,184128	42,509	0,0000
Interacciones	0,00550679	0,00705584	0,780458	0,4417

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,115731	1	0,115731	0,61	0,4417
Residuo	5,31996	28	0,189999		
Total (Corr.)	5,43569	29			

R-cuadrada = 2,12909 por ciento; R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 0,0 por ciento; Error estándar del est. = 0,435888; Error absoluto medio = 0,317352; Estadístico Durbin-Watson = 1,7593 (P=0,2384); Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,110749

Tabla 2. Resultados de la regresión múltiple para la modalidad en línea

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONSTANTE	7,80502	0,480363	16,2482	0,0000
Participacion Chat	-0,0154582	0,0323591	-0,47771	0,6414
Participacion Foro	0,35262	0,397308	0,887523	0,3922
Interacciones	0,00189097	0,0138811	0,136226	0,8939
Lectura Chat	0,051931	0,170898	0,303871	0,7664
Lectura Foro	-0,0220255	0,0619726	-0,355407	0,7285

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,261651	5	0,0523302	0,28	0,9166
Residuo	2,26226	12	0,188521		
Total (Corr.)	2,52391	17			

R-cuadrada = 10,3669 por ciento; R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 0,0 por ciento; Error estándar del est. = 0,434191; Error absoluto medio = 0,309375; Estadístico Durbin-Watson = 1,75365 (P=0,1543); Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0373288

A nivel de curso, los análisis tampoco han mostrado una influencia significativa de ninguno de los tipos de interacción en el rendimiento académico de los alumnos.

El análisis gráfico (figuras 3 y 4) ha permitido comprobar como, por lo general, los niveles de interacción de los usuarios con la plataforma son similares en los diferentes cursos, detectándose picos de actividad en el primer curso troncal de cada una de las ediciones.

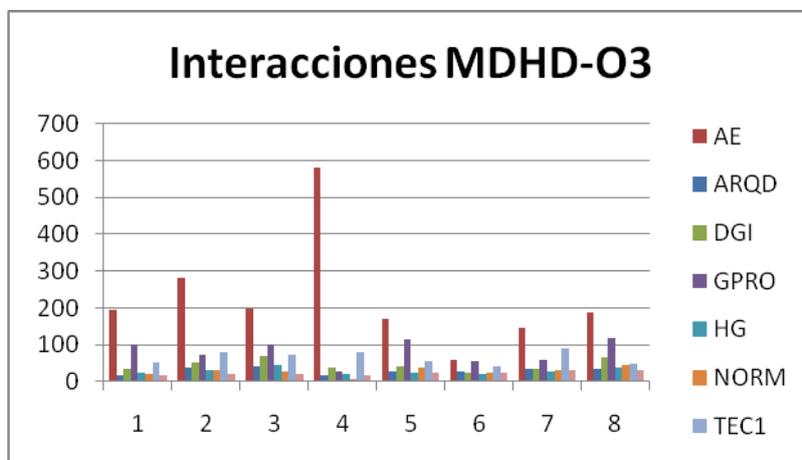


Figura 3. Interacciones por alumno (Máster Online III Promoción)

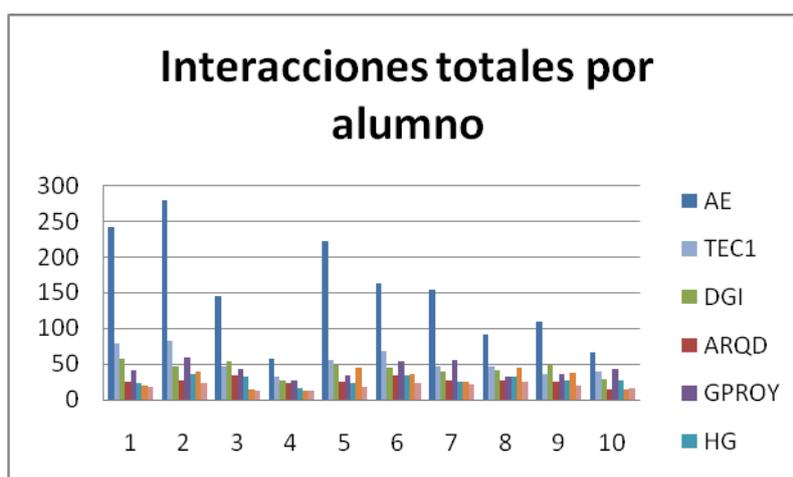


Figura 4. Interacciones por alumno (Máster Online IV Promoción)

5. Conclusiones y discusión de resultados

En primer lugar, se ha de destacar el limitado tamaño de la muestra del estudio, hecho que puede limitar la generalización de los alcanzados. Estos resultados han negado la hipótesis de partida de que el rendimiento académico de los alumnos depende del número de interacciones de éstos con la plataforma en cualquiera de las dos modalidades de impartición, si bien es cierto que se ha revelado una ligera relación entre la participación en foros y la nota final, para algunos cursos de los programas online.

Por su parte, con respecto al uso de los sistemas LMS como apoyo a la actividad de los alumnos en el máster presencial, si bien posibilitan la automatización, centralización y monitorización de tareas, tampoco permiten relacionar de forma directa actividad del

alumnado y rendimiento final. En este aspecto, el uso residual de los foros de comunicación ha puesto de manifiesto la preferencia de estos estudiantes por trasladar sus dudas a los profesores y coordinadores del curso de forma presencial, lo que ha propiciado que no se haya producido un fenómeno de presencia social elevado en la plataforma, quedando ésta reducida a un papel de espacio virtual donde realizar las tareas o consultar la documentación en línea cuando no se disponía del material físico.

Por otro lado, se ha de tener en cuenta que hay factores psicológicos y relacionados con el sistema que no se han incluido en este estudio debido a su naturaleza subjetiva y que, de haber estado presentes, podrían haber ayudado a alcanzar una mejor comprensión de esta cuestión clave en los procesos de aprendizaje; ejemplos de estos factores son la diversión percibida, la satisfacción percibida, la facilidad de uso del sistema percibida o el tiempo real de dedicación (online y offline) de los alumnos al curso. Estos factores deberían ser integrados con las medidas objetivas dentro de un marco común que permita comprender este fenómeno de forma más completa y sea capaz de predecir los factores que influyen en el rendimiento académico, de forma que se puedan establecer los mecanismos de actuación y corrección necesarios para mejorar el proceso de aprendizaje y la experiencia de uso del sistema. La motivación de los alumnos –ya sea de naturaleza intrínseca o extrínseca– también debería ser tomada en cuenta, aunque en este caso no se ha considerado un factor relevante al presentar todos los alumnos unas motivaciones aducidas similares para realizar el programa máster –generalmente, para obtener los conocimientos necesarios para iniciarse en el mundo de la domótica y obtener la experiencia necesaria para ser capaces de fundar una empresa relacionada con este campo en el futuro próximo–.

Otro aspecto interesante es el cuestionamiento de las relaciones de causalidad presentadas en la hipótesis de partida, dado que sería posible aventurar relaciones de causalidad inversa, siendo las notas que reciben los alumnos en un curso el determinante de las interacciones que tienen con la plataforma en los siguientes cursos, planteándose la forma óptima de organizar su tiempo y su estudio de forma que puedan encontrar su mejor estrategia con el fin de obtener las mejores notas posibles, fenómeno que ya se ha estudiado en otras modalidades de enseñanza [10]. Análogamente, la introducción de otros factores pueden llevar a la necesidad de estudiar relaciones comunes debidos a un mismo factor (por ejemplo, una gran experiencia en el uso de sistemas LMS unida a una gran motivación puede llevar simultáneamente a un menor número de interacciones en la plataforma y a un mayor rendimiento académico)

Finalmente, se ha de destacar que el análisis ha servido para detectar las carencias iniciales por parte de los alumnos a la hora de enfrentarse a cursos realizados a través de sistemas LMS, al requerir de un número muy superior de interacciones promedio en los primeros cursos (en las figuras 3 y 4 los dos primeros cursos son los etiquetados como AE y TEC1), por lo que se considera altamente recomendable la realización de cursos de demostración de corta duración previos al inicio de los cursos del máster, de forma que los alumnos puedan familiarizarse con las funcionalidades de la plataforma. Debe tenerse en cuenta además que estos resultados pueden haber influido altamente en el análisis realizado.

Referencias

1. Dimai, B., Ebner, M. Community without a vision won't work. 1st Global Conference, Interactive Convergence: Research in Multimedia, 2003.
2. Downing Y., Chun-Hsiung L., Pei-Chen S. The analysis of learning records and learning effect in blended e-Learning. *Journal of Information Science and Engineering* 21, 973-984 (2005).

3. Swan, K. Relationships Between Interactions and Learning In Online Environments. The Sloan Consortium. Recurso en línea: <http://www.sloan-c.org/publications/books/pdf/interactions.pdf> (fecha de consulta: 4 de abril de 2010)
4. Arbaugh, J.B.; Benbunam-Fich, R.; The importance of participant interaction in online environments. *Decision Support Systems* 43 (2007) 853–865.
5. Black, E.W.; Dawson, K.; Priem, J. Data for free: Using LMS activity logs to measure community in online courses. *The Internet and Higher Education* (2008)
6. Beer, C.; Jones, D.; Clark, K. The indicators project indentifying effective learning: Adoption, activity, grades and external factors. *Proceedings of ascilite Auckland 2009*
7. Nian-Shing, C.; Kan-Min, L. Factors affecting e-learning for achievement. *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002) Proceedings*.
8. Ramos, C.; Yudko, E. “Hits” (not “Discussion Posts”) predict student success in online courses: A double cross-validation study. *Computers & Education* 50 (2008) 1174–1182.
9. Garson, G.D. Regression Analysis, en *Statnotes: Topics in Multivariate Analysis*. Recurso en línea: <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> (fecha de consulta 2 de febrero de 2010)
10. Savin-Baden, M. Understanding the impact of assessment on students in problem-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, Vol. 41, Iss. 2, May 2004, 221-233