

Relationship between the use of an app and grades in Operations Management in Bachelor Degree

Relación entre el uso de una app y las calificaciones de los alumnos en asignaturas de Dirección de Operaciones en estudios de Grado

^aRodríguez-Duarte, A. ^b Fossas-Olalla, M. ^c López-Sánchez, J.I. ^dGiménez-Fernández, E.

^{abcd} GIPTIC-UCM; Universidad Complutense de Madrid; Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid); Spain. ^a Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles (Madrid).

^a duarte@ccee.ucm.es; ^b mfossaso@ucm.es; ^c jilopez@ucm.es; ^d elena.gimenez@urjc.es

To cite this article: Rodríguez-Duarte, A., Fossas-Olalla, M., López-Sánchez, J.I., Giménez-Fernández, E. (2018). Relationship between the use of an app and grades in Operations Management in Bachelor Degree. *Working Papers on Operations Management* Vol 9 N° 1: 80-87. ISSN 1989-9068. <http://dx.doi.org/10.4995/wpom.v9i1.10030>

Recibido: 2018-04-24 Aceptado: 2018-05-21

Abstract

The aim of this paper is to analyse the effect of an app on learning improvement in subjects related to Operations Management in Bachelor Degrees. We show the results of a regression analysis between the use of the app (Blunder) and the students' grades. This initiative arises from the experience of the Research Group on Production and Information and Communication Technologies (GIPTIC-UCM) of the Complutense University of Madrid as a result of the participation in an Educational Innovation Project.

Keywords: App; Evaluation; Higher education; Learning; Smartphone

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de una app en el aprendizaje del alumno en asignaturas de Dirección de Operaciones en los estudios de Grado. Presentamos los resultados de un análisis de regresión entre el uso de la app (Blunder) y las calificaciones de los alumnos. Esta iniciativa es el resultado de la participación del Grupo de Investigación de Producción y Tecnologías de la Información y la Comunicación (GIPTIC-UCM) de la Universidad Complutense de Madrid en un Proyecto de Innovación Educativa.

Palabras clave: App; Aprendizaje; Educación Superior; Evaluación; Smartphone

Introducción

Debido a la incorporación de muchos países de Europa al Espacio Europeo de Educación Superior, profesoras e instituciones universitarias se han visto obligadas a modificar su metodología docente para centrarla en el aprendizaje del alumno (Barr & Tagg, 1995; Hutchings, 1996; León & Latas, 2005). No podemos olvidar que el método docente influye en la motivación del estudiante, en la comprensión percibida en la materia y en la percepción del aprendizaje (Alfalla Luque y otros, 2011).

Uno de los cambios en este proceso ha sido generado por el uso de las tecnologías de la información, ya que puede motivar la participación del estudiante en el aula (Tossell y otros, 2015; Vázquez-Cano & Sevillano, 2015; Rosillo y otros, 2016) y facilitar la realimentación del proceso de aprendizaje (González-Fernández & Salcines-Talledo, 2015). Dentro de las diferentes tecnologías de la información a utilizar en el aula destaca el efecto del *smartphone* sobre otros dispositivos como los ordenadores (Sung y otros, 2016).

El *smartphone* es el dispositivo de acceso a la información para los estudiantes de hoy en día y su uso puede contribuir a su aprendizaje (Wu y otros, 2012; Gikas & Grant, 2013; Awedth y otros, 2014; Ciampa, 2014; Vázquez-Cano y otros, 2015). En este sentido, López-Sánchez y otros (2017) ponen de manifiesto cómo una app puede ser una herramienta útil para mejorar el aprendizaje mediante la gestión del conocimiento entre los alumnos y profesores, concretamente, para repasar, llevar la asignatura al día, recordar, aprender, saber y entender. Asimismo, Fossas-Olalla y otros (2017) manifiestan que los alumnos consideran atractiva la innovación de estas metodologías, están satisfechos con su uso, creen que pueden intercambiar conocimiento con los compañeros o con los profesores, y mejora su conocimiento de la asignatura. Si bien el *smartphone* también es utilizado por los alumnos en el aula para tareas no relacionadas con su aprendizaje y tal como indica Barry y otros (2015) es conveniente conocer las razones de tal comportamiento a la hora de diseñar su uso en el aula.

Los autores (miembros de GIPTIC-UCM), para dar continuidad a las investigaciones realizadas y poder valorar el posible impacto del uso de la app en las calificaciones de los alumnos, solicitaron un Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente bajo el título “Una nueva forma de aprender. El uso de una app (BLUNDER) para gestionar el conocimiento con estudiantes universitarios”, proyecto concedido y financiado por la Universidad Complutense de Madrid en su convocatoria precompetitiva de 2017.

En línea con el proyecto anterior, en este trabajo se pretende analizar el eventual impacto del uso de la app para los resultados del aprendizaje en asignaturas relacionadas con Dirección de Operaciones en estudios de Grado. El resto del trabajo se estructura como sigue: a continuación se describe la metodología y la forma de obtención de la información, en un tercer apartado se muestran los resultados obtenidos, y seguidamente se extraen conclusiones. El trabajo se cierra con las referencias bibliográficas consultadas.

Metodología y fuentes de datos

La app Blunder¹ permite participar al alumno y que el profesor conozca los resultados de sus preguntas para valorar el grado de conocimiento de los alumnos, y además gestiona el conocimiento de los alumnos (supervisados por el profesor) y el grado y evolución de su aprendizaje. Blunder valora:

1. El conocimiento del alumno (respondiendo a las preguntas *Ranking de conocimiento* y creando preguntas con sus respuestas *Ranking de preguntas creadas*)
2. El desconocimiento del alumno
3. La participación del alumno (días que participa, *Ranking de participación*)

¹ BLUNDER es marca registrada por Blunder Solutions, S.L., cuya denominación actual es Zapiens Technologies, S.L. siendo la nueva marca ZAPIENS

En este trabajo se pretende analizar el eventual impacto del uso de la app para el aprendizaje en asignaturas relacionadas con Dirección de Operaciones en estudios de Grado. Para ello vamos a mostrar la experiencia de la app en cuatro grupos de dos asignaturas correspondientes a tres titulaciones y cursos diferentes, realizando un análisis de regresión entre las calificaciones obtenidas en el examen y la frecuencia de uso de la app, que se materializó en la realización de preguntas vinculadas con los contenidos de la asignatura, y que eran respondidas por los alumnos antes o durante el desarrollo de las clases.

Dado que las pruebas formuladas a través de la app se realizaron en cuatrimestres diferentes y en asignaturas de grupos y titulaciones distintas, no es posible establecer una medida homogénea de la calificación de cada prueba, por lo que se optó por analizar el número de veces que la app fue utilizada por los alumnos. La participación era voluntaria, y alcanzó el 50% de los alumnos que componen la muestra.

Los datos de participación en el uso de la app se recogieron durante el curso 2016-17 en el primer cuatrimestre en un grupo de la asignatura Empresa y Gestión de Proyectos² de 3^{er} curso del Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones y dos grupos de la asignatura Dirección de la Producción de 5^o curso del Doble Grado en Derecho-Administración y Dirección de Empresas (ADE), y en el segundo cuatrimestre en un grupo de la asignatura Dirección de la Producción de 3^{er} curso del Grado en ADE, todas ellas impartidas en la Universidad Complutense de Madrid. En el caso de la asignatura de Dirección de Producción se optó por crear campañas asociadas a cada clase, por lo que el alumno podría responder a tres preguntas planteadas en los últimos minutos de la clase. De esta forma, el alumno podía comprobar su grado de aprendizaje de los contenidos vistos en el aula, y el profesor tenía una referencia del grado de asimilación de los contenidos impartidos. En el caso de la asignatura de Empresa y Gestión de Proyectos se optó por crear campañas previas a las clases en las que se iban a exponer y debatir casos de empresas, de manera que los alumnos tras la lectura de determinados casos responderían a tres preguntas durante tres días antes de la exposición en el aula.

Los datos de las calificaciones se corresponden con la nota del examen obtenida en la convocatoria ordinaria (y no extraordinaria) de las asignaturas, por considerarse que refleja mejor el posible efecto debido a la cercanía en el tiempo entre la participación en la aplicación y la evaluación de las asignaturas. Los datos se recogieron para un total de 162 alumnos, de los cuales 152 son considerados en el análisis debido a que no todos los alumnos se presentaron en la convocatoria ordinaria.

Las variables definidas para el análisis son la calificación numérica obtenida por los alumnos en el examen (NOTA), que actúa como variable dependiente, y el número de veces que participaron los alumnos en las diversas pruebas programadas, recogido en una variable de recuento (BLUNDER), que actúa como variable independiente. Con objeto de controlar posibles diferencias entre grupos, titulaciones y asignaturas, se creó una variable categórica (GRUPO), que denota el grupo al que se adscribe cada alumno. En la Tabla 1 se recogen algunos estadísticos descriptivos de las variables incluidas en los análisis.

² En la asignatura de Empresa y Gestión de Proyectos, los alumnos adquieren conocimientos de dirección de operaciones prestando un papel importante a la gestión de proyectos, ya que se imparte en el Grado de Ingeniería Electrónica de las Comunicaciones. Es la única asignatura del plan de estudios con contenidos de operaciones en particular y de empresa en general.

Tabla 1. Descripción de las variables del análisis

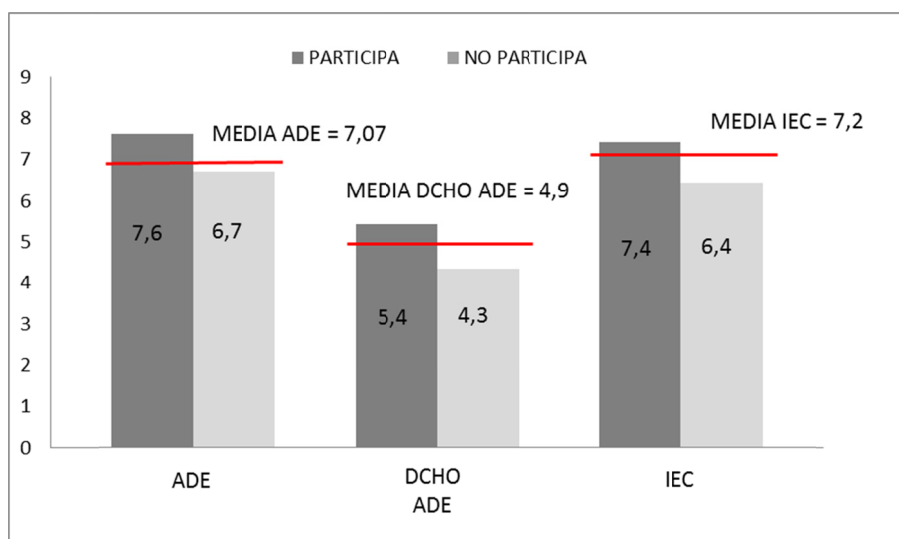
VARIABLE	MEDIA	DESV. TIP.	MIN.	MAX.	Nº DE CASOS
NOTA Calificación numérica obtenida en el examen de convocatoria ordinaria	6.168097	1.952437	0	10	152
BLUNDER Nº de veces que ha participado utilizando la app	1.446541	1.927968	0	6	152
VARIABLE	PARTICIPA	NO PARTICIPA	Nº DE CASOS		
GRUPO Grupo al que pertenece el alumno					
ADE	28	40	68		
DCHO-ADE_1	31	3	34		
DCHO-ADE_2	0	28	28		
IEC	17	5	22		

Fuente: Elaboración propia

Resultados

La hipótesis que se formula en este trabajo es que existe una relación positiva entre la participación en el uso de la app y los resultados académicos. En el Gráfico 1 se muestran las calificaciones medias dentro de cada grupo distinguiendo entre alumnos que no participaron y alumnos participantes (se considera que un alumno es participante si ha utilizado la app al menos una vez). En dicho gráfico puede apreciarse que, en todas las titulaciones, el grupo de alumnos participantes obtuvo una calificación media superior al grupo de alumnos que no participaron, y además la calificación media de los participantes es superior a la calificación media global de cada grupo. Este resultado induce a esperar una influencia positiva del uso de la app sobre los resultados de la evaluación. No obstante, para verificar que las diferencias en las calificaciones son estadísticamente significativas, es necesario realizar otro tipo de análisis.

Gráfico 1. Calificaciones medias por grupo



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis de regresión OLS (software eViews 8.0) entre las calificaciones obtenidas por los alumnos y el número de participaciones registradas en la app se recogen en la Tabla 2. Con objeto de controlar la presencia de heterocedasticidad en el modelo (el test de Breusch-Pagan resultó significativo al 5%), se reportan errores estándar robustos siguiendo el método de White. Se reportan también los valores de los factores de inflación de la varianza (VIF), que no denotan problemas de multicolinealidad relevantes. En dicha tabla la categoría omitida en la variable GRUPO es el curso de 3º de ADE. Los resultados muestran que, controlando por la asignatura impartida y por el grupo de pertenencia, la participación en la app está asociada con una mayor calificación en la asignatura, resultado que es significativo al 5%. Este resultado refuerza la hipótesis de que la utilización de la app mejora la motivación de los estudiantes y por consiguiente sus resultados académicos.

Tabla 2. Resultados de la regresión ols (total muestra)

Dependent Variable: NOTA

Method: Least Squares

Sample: 1 162

Included observations: 152

White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	VIF
C	6.908913	0.174340	39.62901	0.0000	
BLUNDER	0.293627	0.123447	2.378560	0.0187	3.627765
GRUPO="DCHO_ADE_1"	-2.700147	0.636695	-4.240878	0.0000	3.629113
GRUPO="DCHO_ADE_2"	-2.579881	0.390375	-6.608722	0.0000	1.105186
GRUPO="IEC"	-0.158154	0.348879	-0.453322	0.6510	1.150283
R-squared	0.366044				
Adjusted R-squared	0.348794				

Fuente: Elaboración propia

No obstante, los resultados anteriores pueden no ser homogéneos entre los distintos niveles académicos de los estudiantes: es posible que se produzca un efecto derivado de un potencial sesgo de autoselección muestral (los estudiantes con mejores calificaciones suelen estar más motivados y en consecuencia serían los que más tendencia tienen a participar en las pruebas), lo que ocasionaría a su vez un problema de causalidad inversa, de manera que no queda claro si la participación en Blunder incide positivamente en los resultados, o si por el contrario son los estudiantes con mejor rendimiento los que tienden a participar más en este tipo de actividades.

Una manera de contrastar ese escenario es analizar si el impacto de la participación en Blunder difiere entre los alumnos con resultados académicos distintos: la idea es que si el efecto es mayor en los estudiantes con calificaciones elevadas, entonces cabría la posibilidad de que se produzca una autoselección, de manera que el efecto podría deberse a que son precisamente los mejores estudiantes los que tienden a tener mayor participación. Con objeto de explorar esta posibilidad, se replicaron las regresiones segmentando la muestra en los distintos niveles representados por los cuartiles de la variable NOTA. Los resultados de los coeficientes de la variable BLUNDER para cada cuartil se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Coeficientes de la variable BLUNDER por cuartiles de la variable NOTA

Variable	CUARTIL	Valores de NOTA	Nº de casos	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BLUNDER	1 ^{er} CUARTIL	[0;5]	37	0.244588	0.174819	1.399096	0.1714
	2 ^o CUARTIL	(5;6.3]	34	0.066558	0.027977	2.379020	0.0242
	3 ^{er} CUARTIL	(6.3;7.5]	43	0.100415	0.056351	1.781961	0.0827
	4 ^o CUARTIL	(7.5;10]	38	-0.141136	0.122784	-1.149462	0.2584

Fuente: Elaboración propia

En dicha tabla se aprecia que el coeficiente de la variable BLUNDER es positivo y significativo al 5% en el segundo cuartil de la variable NOTA, que se alcanza cuando la calificación está entre 5 y 6.3 puntos, y en el tercer cuartil al 10% (nota entre 6.3 y 7.5), mientras que en los cuartiles de nota más baja (de 0 a 5 puntos) y más alta (de 7.5 a 10) el coeficiente es claramente no significativo. Este resultado tiene dos posibles interpretaciones: por un lado, parece indicar que no se produce el efecto de autoselección muestral antes comentado, puesto que la influencia de la participación en la app no es significativa entre los alumnos con calificaciones más altas. Por otro lado, la ausencia de significatividad en el cuartil de nota más baja puede implicar que el eventual efecto positivo de la participación en la app no es suficiente para compensar las carencias de los alumnos con rendimiento más bajo, mientras que en los alumnos de mejor rendimiento, el efecto de la participación no es relevante puesto que los alumnos ya estaban motivados de antemano y por tanto su calificación ya iba a ser elevada de por sí. En cambio, el efecto es más claro en los segmentos de nota intermedios: el efecto en la mejora de la motivación es significativo, logrando probablemente una mejora en el rendimiento precisamente en los alumnos que precisan de un “extra” de motivación para superar la asignatura.

Conclusiones

Una corriente cada vez más relevante de la literatura postula una influencia positiva del uso de determinadas tecnologías de la información y las comunicaciones, y en particular ciertas aplicaciones para teléfono

nos móviles tipo *smartphone*, sobre la participación activa de los estudiantes, lo que incide a su vez positivamente sobre la motivación y en consecuencia sobre los resultados académicos de los mismos.

En este trabajo, se ha contrastado un efecto positivo sobre el rendimiento académico del uso de una app (Blunder) en el desarrollo de las clases de dos asignaturas de tres titulaciones diferentes en la Universidad Complutense de Madrid, y los resultados muestran además que la influencia es mayor en los tramos de calificación intermedios, lo que sugiere que el efecto motivador es más claro en los niveles académicos donde una motivación “extra” es normalmente más necesaria para ayudar al estudiante a superar la asignatura.

No obstante, las conclusiones anteriores deben ser tomadas con cautela, puesto que el análisis se ha realizado únicamente en un curso académico. Sería deseable poder replicar este análisis teniendo en cuenta posibles efectos temporales, mediante análisis de tipo dinámico y longitudinal, así como extender el mismo a otras titulaciones y asignaturas. En cualquier caso, los resultados del presente trabajo pueden ser tomados como un punto de partida en el análisis de las implicaciones del uso de las nuevas tecnologías en las aulas universitarias.

Agradecimientos

Proyecto S2015/HUM-3427, Social BigData-CM. Monitorización y análisis del cambio social a partir de big data, Comunidad de Madrid y Fondo Social Europeo.

Proyecto Innova-Docencia (UCM) nº 92, convocatoria 2017/18, "Una nueva forma de aprender. El uso de una app (BLUNDER) para gestionar el conocimiento con estudiantes universitarios".

Referencias

- Alfalla-Luque, R., Medina-López, C., & Arenas-Márquez, F. J. (2011). Mejorando la formación en Dirección de Operaciones: la visión del estudiante y su respuesta ante diferentes metodologías docentes [Improving training in Operations Management: The student vision and their response to different teaching methods]. Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, No. 14, pp. 40–52.10.1016/j.cede.2011.01.002
- Awedh, M.; Mueen A.; Zafar, B.; Manzoor, U. (2014). Using Socrative and Smartphones for the support of collaborative learning. International Journal on Integrating Technology in Education, Vol. 3, No. 4, pp.17-24.
- Barr, R.; Tagg, J. (1995). From teaching to learning: a new paradigm for undergraduate education. Change, noviembre-diciembre, pp. 13-25.
- Barry, S.; Murphy, K. Drew, S. (2015). From deconstructive misalignment to constructive alignment: Exploring student uses of mobile technologies in university classrooms. Computers & Education, No. 81, pp. 202-210.
- Ciampa, K. (2014). Learning in a mobile age: an investigation of student motivation. Journal of Computer Assisted Learning, No. 30, pp. 82-96.

- Fossas-Olalla, M.; Minguela-Rata, B.; Fernández-Menéndez, J.; Giménez-Fernández, E. (2017). Learning experience using an app in Bachelor Degree. WPOM-Working Papers on Operations Management, [S.l.], Vol. 8, pp. 92-100, ISSN 1989-9068. doi: <https://doi.org/10.4995/wpom.v8i0.7175>.
- Gikas, J.; Grant, M.M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education*, Vol. 19, pp. 18-26. doi:10.1016/j.iheduc.2013.06.002.
- González-Fernández, N.; Salcines-Talledo, I. (2015). The Smartphone in the teaching-learning-assessment process in Higher Education. Perceptions of teachers and students. *RELIEVE*, Vol. 21, No. 2, art. M3.
- Hutchings, P. (1996). Building a new culture of teaching and learning. *About Campus*, Vol. 1, No. 5, pp. 4-8.
- León, B.; Latas, C. (2005). Nuevas exigencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea: la formación en técnicas de aprendizaje cooperativo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, Vol. 8, No. 6, pp. 45-48.
- López-Sánchez, J.I.; Fossas-Olalla, M.; Rodríguez-Duarte, A.; Sandulli.F.D. (2017). A new way to learn. The use of an app (BLUNDER) to manage knowledge with higher education students. WPOM-Working Papers on Operations Management, [S.l.], Vol. 8, pp. 86-89, ISSN 1989-9068. doi:<https://doi.org/10.4995/wpom.v8i0.7174>.
- Rosillo, R.; Martínez Rico, R.; Ponte, B.; Miguel Dávila, J.A (2016) “Cómo mejorar la participación en el aula mediante las tecnologías de la información. en Miguel Dávila, J.A. (Editor) “Técnicas de enseñanza que pueden revolucionar la docencia en Dirección de Operaciones”, ACEDEDOT-OMtech, ISBN: 978-84-608-6582-7
- Sung, Y. T.; Chang, K. E.; Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, Vol. 94, pp. 252-275.
- Tossell, C. C.; Kortum, P.; Shepard, C.; Rahmati, A.; Zhong, L. (2015). You can lead a horse to water but you cannot make him learn: Smartphone use in higher education. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 46, No. 4, pp. 713-724.
- Vázquez-Cano, E.; Sevillano García, M.L. (2015). El smartphone en la educación superior. un estudio comparativo del uso educativo, social y ubicuo en universidades españolas e hispanoamericanas. *Signo y Pensamiento*, Vol. 34, No. 67, 132-149.
- Wu, W.H.; Jim Wu, Y.C.; Chen, C.Y.; Kao, H.Y.; Lin, C-H.; Huang, S.H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, Vol. 59, No. 2, pp. 817-27. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.016.