

Vol. 4, No. 1 | 2024

ARJead

ARTÍCULO

Mejora de Rendimiento Académico en Investigación de Operaciones (PL, Método Gráfico) Apoyado con Curso Virtual

Improvement of Academic Performance in Operations Research (LP, Graphical Method) Supported by a Virtual Course

José Alberto Ordóñez Mantilla

Recepción: 30-12-2023 | Aceptación: 11-01-2024

Recepción: 30-10-2023 | Aceptación: 11-01-2024

Mejora de Rendimiento Académico en Investigación de Operaciones (PL, Método Gráfico) Apoyado con Curso Virtual

Improvement of Academic Performance in Operations Research (LP, Graphical Method) Supported by a Virtual Course

José Alberto Ordóñez Mantilla¹

¹Educación a Distancia, Universidad Cuauhtémoc, México E-mail: promocion.ead@ucuauhtemoc.edu.mx Admón. de Empresas, F.U. del Areandina, Bogotá, Colombia E-mail: bibliotecabogota@areandina.edu.co

Resumen

Las tecnologías de la información y las telecomunicaciones han evolucionado considerablemente en las últimas décadas y la educación no debe ser la excepción en cuanto a áreas de conocimiento y desarrollo que puedan usar herramientas de las que se dispone y poner al servicio de los estudiantes; un ejemplo de ello son los cursos virtuales. Esta investigación se enfoca en evaluar el impacto del uso de un curso virtual en el rendimiento académico de estudiantes de pregrado, del programa de Administración de Empresas presencial, asignatura de investigación de operaciones (unidad de aprendizaje: programación lineal, método gráfico) en la F.U. (Fundación Universitaria) del Areandina, Bogotá.

Este objetivo es desarrollado y estimado a partir de un enfoque cuantitativo de diseño paramétrico cuasi experimental aplicando una prueba antes y después del uso del curso virtual; con el objetivo de constatar la relación existente entre

la incorporación, en modalidad presencial, de un curso virtual y el rendimiento académico; es además transeccional o transversal porque se realizó una sola vez. Los resultados muestran que el uso del curso virtual si ayuda al aprendizaje del método gráfico en programación lineal, evidenciando una mejora en más del 80% en la aprobación de la prueba. De esta manera se recomienda el uso de cursos virtuales como apoyo al desarrollo de la asignatura mencionada

Palabras clave: rendimiento académico, investigación de operaciones, programación lineal, método gráfico, curso virtual

Abstract

Information and telecommunications technologies have evolved considerably in the last 50 years and Education should not be the exception in terms of areas of knowledge and development that can use tools that we have and can put

at the service of students; an example of them are virtual courses. This document focuses on assessing the impact of the use of a virtual course on the academic performance of undergraduate students, the Business Administration program face-to-face, operations research subject (learning unit: linear programming, graphic method) in the Areandina F.U., Bogotá. These are developed and estimated from a quantitative quasi-experimental parametric approach by applying a test before and after the use of the virtual course; with the objective of verifying the relationship between the incorporation, in face-to-face mode, of a virtual course and academic performance. It is also transactional or transversal because it was carried out only once. The results show that the use of the virtual course does help the learning of the graphic method in linear programming, showing an improvement in more than 80% in the approval of the test. In this way it is recommended to use virtual courses to support the development of the aforementioned subject.

Keywords: academic performance, operations research, linear programming, graphical method, virtual course

Introducción

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en modalidad presencial no pueden aislar de la realidad presente y todos los cambios que se han dado especialmente en los últimos 20 años, consecuencia de los avances en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Como lo expresa Díaz-Barriga (2013) las TIC, dan posibilidades en el aula, por lo cual tendrán cada día más presencia, pero teniendo claro que su adecuada utilización con fundamentación didáctica,

es lo que logrará potenciar y ayudar al desarrollo y al aprendizaje en los alumnos para que aporten a nuestra sociedad; habrá entonces la necesidad, como en otras áreas, de experimentar en su utilización y documentar las mejoras para así retroalimentar y poder continuar en una senda de avance para todos. El surgimiento de mayores capacidades a nivel de equipos (hardware) y el desarrollo de aplicaciones (software) en todas las áreas de conocimiento potencializó y acercó las posibilidades de uso de estas herramientas con fines educativos.

Dentro de la gama de posibilidades está el posible apoyo, con el uso de plataformas virtuales y cursos alojados en las mismas, que pueden, con buena guía, apoyar el desarrollo de aprendizajes y los resultados en términos de mejorar rendimiento académico, además de ayudar a motivar a los estudiantes en la modalidad presencial. Según Monroy, Hernández y Jiménez (2018) los cursos alojados en aulas virtuales no son muy usados por los estudiantes, pero esto es más porque los docentes no los han implementado y esto puede ser una desventaja para muchas instituciones. Pero por otra parte si se hiciera uso de estas tecnologías, esto facilitaría una mejora en el rendimiento académico.

Dentro de la justificación, a nivel teórico está que si la hipótesis general, según los resultados resulta positiva entonces se estará confirmando la teoría en este caso, de que la aplicación o uso de un curso virtual como apoyo a la modalidad presencial, en la asignatura de investigación de operaciones, en la temática de programación lineal, si ayuda a mejorar el rendimiento académico. A nivel metodológico Se quieren dar recomendaciones para mejorar la formación de los alumnos de pregrado, en programas de modalidad presencial

y esto pueda impactar positivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, de la F.U. del Areandina. Para lo mencionado es importante lograr determinar si los alumnos que han usado las TIC y puntualmente por medio de un curso virtual, mejoran en su rendimiento, reflejado en mejores calificaciones, logrando así concluir en ese caso que, por lo menos una de las variables que ayuda a ese mejoramiento, es utilizar estas herramientas. Lo anterior estaría confirmando que el utilizar las TIC por medio de un curso virtual, en programas de pregrado, en modalidad presencial, si ayuda al mejoramiento en el rendimiento (calificaciones) de los alumnos. Las conclusiones obtenidas sobre la investigación son importantes socialmente, en el sentido que ayudan a la comunidad universitaria, para tomar posibles decisiones sobre la mayor y mejor utilización de las TIC en la formación de los estudiantes de pregrado, modalidad presencial, lo cual puede redundar en la calidad y reconocimiento institucional, por la afectación social que tengan sus egresados en el sector real. Por todo lo anterior, el objetivo general de este estudio radica en determinar si la utilización de las TIC por medio de un curso virtual logra mejorar el rendimiento académico en alumnos de pregrado, en el Programa de Administración de Empresas presencial (asignatura de investigación de operaciones, unidad de aprendizaje: programación lineal, método gráfico), en la F.U. del Areandina, sede Bogotá.

Método

Investigación cuantitativa paramétrica, cuasi experimental. Enfoque cuantitativo, conforme lo argumentan Hernández, Fernández y Baptista (2014) existe delimitación desde el

inicio del estudio; hay especificidad en lo que se investiga, las hipótesis se plantean o definen previa recogida y análisis de los datos; la base de la obtención de datos está en medir y analizar, apoyados en la estadística. La investigación fue transversal, porque se realizó una sola vez. Así mismo el alcance fue correlacional dado que buscó mostrar la relación entre dos variables.

Los participantes en la investigación fueron alumnos del octavo semestre del Programa de Administración de Empresas presencial, de la F.U. del Areandina, sede Bogotá A 2º semestre de 2019. Se aplicó pretest y post test a los 59 alumnos teniendo una muestra no paramétrica. Para recolección de datos se utilizó el cuestionario aprobado y validado por tres expertos y la confiabilidad del cuestionario se evaluó con el estadístico Alfa de Cronbach, con valor de 0,78, el cual fue utilizado como pretest y post test, previo y posterior a la aplicación y uso del curso virtual, relacionado con la temática escogida (método gráfico de programación lineal).

En el análisis de los datos, primero se hizo un análisis de los datos sociodemográficos con distribuciones de frecuencia y porcentajes de participación en cada una de las variables registradas en estos datos. En segundo término, se trabajó con estadística descriptiva, con tablas de distribución de frecuencia para los resultados tanto de la aplicación del pre test como de los resultados de la aplicación del post test.

Enseguida, un comparativo de estos dos, mostrando la variación porcentual entre el primero y el segundo; donde se puede apreciar la mejora. También se mostró allí en gráficos de barras el rendimiento en cada caso, tanto en el pretest como en el post test.

En cuanto a estadística inferencial, la prueba t Student es una prueba paramétrica para comparación de dos muestras. En este caso para comparar las medias de los resultados del pretest y el post test. Esta prueba se aplicó sobre los resultados obtenidos en la preprueba y la posprueba, para rechazar la hipótesis nula. El software utilizado para el análisis tanto de estadística descriptiva, gráficos y la prueba de estadística inferencial fue Excel de MSOffice, teniendo en cuenta que esta hoja electrónica ofrece posibilidades de cálculo sencillos para estos análisis y también para los gráficos presentados.

En cuanto a las consideraciones éticas, se informó a los alumnos que harían parte del estudio, indicando la importancia de este, para ellos y para grupos posteriores en cuanto a posibles mejoras que surjan de las conclusiones del estudio. Se les leyó el consentimiento informado y luego se le entregó a cada uno para diligenciar previo a la realización del pretest o prueba previa a la utilización del curso virtual. En el consentimiento informado

se les comunicó el objetivo de la investigación, el carácter voluntario de participar, el que se aplicaría cuestionario en dos momentos durante la investigación, el uso académico de la información, el hecho de que las respuestas se codificarían, la posibilidad de preguntar si tenían dudas sobre el proyecto, la posibilidad de retirarse en cualquier momento del proyecto, y el poder solicitar información sobre los resultados del estudio. También se hizo compromiso ante ellos, enfatizando sobre la confidencialidad de la información.

Por otra parte, se tienen en cuenta los conceptos de la Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA) de Colombia en lo relacionado con el ámbito universitario y en este sentido la Entidad en mención se adhiere legalmente a la Decisión Andina 351 de 1993 que cubre obras literarias, artísticas y científicas. En este mismo sentido prohíbe el plagio y advierte de las consecuencias legales al vulnerarse con éste derechos de otras personas, por lo cual es demandable en Colombia, incluso penalmente.

Resultados

Análisis de datos sociodemográficos en la siguiente tabla:

Tabla 1

Datos sociodemográficos

VaR/Datos	Promedio
Edad	23.3
19-23	38
24-28	17
29-38	4
Número de hijos	
0	47
1	10
2	1
3	0

VaR/Datos	Promedio		
4	1	1	1.5%
Género			
Mujer	44	15	75%
Hombre	15	15	25%
Total	59	30	100%
Participantes			
Alumnos	59	30	100%
Estado Civil			
Soltero	52	25	89%
Unión Libre	3	3	100%
Casado	3	3	100%
Separado	1	1	100%
Estrato			
1	9	9	15%
2	25	25	42%
3	23	23	39%
4	2	2	4%
Trabajo			
Sí	45	36	76%
No	14	14	24%

Teniendo en cuenta las distribuciones de frecuencia mayor o mayores porcentajes encontrados se puede decir lo siguiente: El grupo de edad más representativo es el de 19 a 23 años, con el 64% de los estudiantes a los cuales se aplicó la pre y post prueba. El 80% de estos estudiantes, no tienen hijos. Por otra parte, se aprecia que el 75%

de los estudiantes, son mujeres. Del total de estudiantes, el 88% están solteros.

Además, un 81% de los estudiantes viven en estratos 2 y 3. Por último, se determinó que el 76% de los estudiantes a los cuales se aplicó la pre y post prueba, trabajan actualmente.

Tabla 2*Distribución de frecuencias pretest programación lineal, método gráfico*

Pregunta	Respuestas de los Estudiantes				Correcta	% Acierto
	A	B	C	D		
1	8	4	15	32	D	54,24%
2	25	15	13	6	C	22,03%
3	9	2&	9	15	B	44,07%
4	24	11	7	17	A	40,68%
5	14	11	10	24	B	18,64%
6	18	8	20	13	C	33,90%

Pregunta	Respuestas de los Estudiantes					Correcta	% Acierto
	A	B	C	D	E		
7	7	1	31	20	1	D	33,90%
8	16	19	21	3	1	C	35,59%
9	17	23	8	11	1	B	38,98%
10	7	14	14	20	1	C	23,3%

Nota. Promedio de acierto del 34%

Se observa de acuerdo con la tabla 2 y la columna de '% Acierto' que, el grupo presenta un promedio del 34,58% de conocimientos en las temáticas evaluadas de programación lineal y el método gráfico; evidenciando deficiencia en general y en cada uno de los puntos, dado que en ninguna pregunta en particular supera el 60%.

La pregunta 1, es la que alcanza un mayor nivel (54%) quizá por recordación de la temática vista en secundaria. La pregunta 5 es la que muestra un

menor nivel (18%), siendo ya particular del tema de programación lineal.

Posterior a la obtención de estos resultados del pretest se desarrolló el apoyo en estos grupos de presencial mediante el uso del curso virtual (creado en la página web milaulas.com sobre el LMS Moodle) con sus recursos y actividades de aprendizaje para posteriormente aplicar de nuevo el test y poder analizar los nuevos resultados y cambios logrados.

Tabla 3*Distribución de frecuencias pos-test programación lineal, método gráfico*

Pregunta	Respuestas de los Estudiantes				Correcta	% Acierto
	A	B	C	D		
1	0	2	18	39	D	66,10%
2	0	0	59	0	C	100,0%
3	0	54	5	0	B	91,53%
4	57	2	0	0	A	96,61%
5	4	55	0	0	B	93,22%
6	0	2	57	0	C	96,61%
7	0	4	19	36	D	61,02%
8	1	0	58	0	C	98,31%
9	11	41	1	6	B	69,49%
10	6	5	34	14	C	57,63%

Nota. Promedio de acierto del 83%

Se observa de acuerdo con la tabla 3 y la columna de '% Acierto' que, el grupo presenta un promedio del 83,05% de conocimientos en las temáticas evaluadas de programación lineal y el método gráfico;

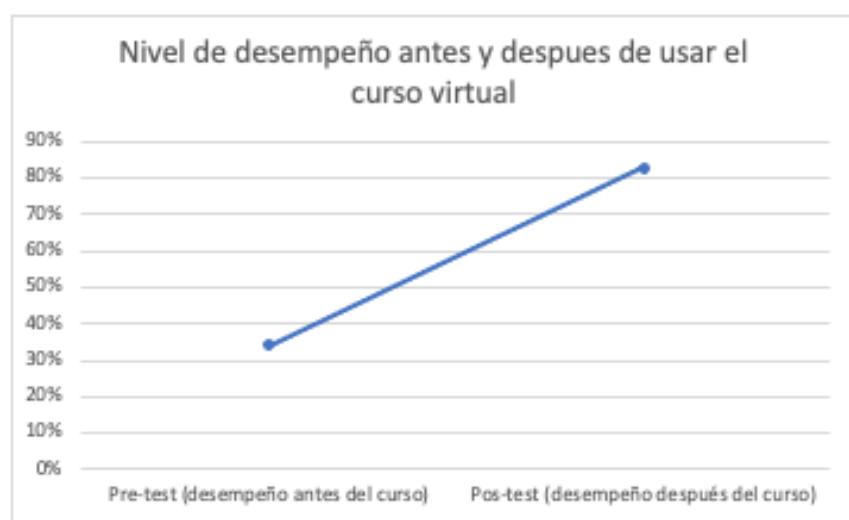
evidenciando un incremento de 48,47% sobre el promedio del pretest, es decir una mejora superior al 100% en promedio. En cada punto se observa mejora, aunque lógicamente en unos más que en otros.

Tabla 4*Distribución comparativa de frecuencias pretest vs post-test*

Pregunta	Prepruebas		Pospruebas		Variación	% de Mejora
	Aciertos	Desaciertos	Aciertos	Desaciertos		
1	32	27	39	20	7	11,86%
2	13	46	59	0	46	77,96%
3	26	33	54	5	28	47,45%
4	24	35	57	2	33	55,93%
5	11	48	55	4	44	74,57%
6	20	39	36	23	16	27,11%
7	20	39	58	1	37	62,71%
8	21	38	58	1	37	62,71%
9	23	36	41	18	18	30,50%
10	14	45	34	25	20	33,89%

En la tabla 4 se muestra el mejoramiento significativo en las respuestas a todas las preguntas del cuestionario. Se ubica un comparativo de ambas pruebas (pre y post) que ayuda a visualizar en principio el cumplimiento de la hipótesis de esta investigación.

En todas las variaciones de aciertos, se aprecia que en todas las preguntas se presentó mejora y en promedio superior al 48%, lo cual permite deducir que el uso del curso virtual como apoyo al desarrollo presencial de la asignatura, favorece el aprendizaje y por tanto beneficia el rendimiento académico.

Figura 1*Nivel de desempeño antes y de utilizar el curso virtual*

Nota. En la figura 1 se puede apreciar la afectación positiva que logró la utilización del curso virtual para mejorar el desempeño académico de los estudiantes, en el antes y el después de lo realizado.

Tabla 5*Prueba T-Student medias de muestras independientes realcionadas*

	Pretest	Posttest
Media	34,5763	83,0508
Varianza	118,2291	296,2112
Observaciones	10,0000	10,0000
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,1825	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	9,0000	
Estadístico t	-6,9768	
P(T<=t) una cola	0,000032	
Valor crítico de t (una cola)	1,8331	
P(T<=t) dos colas	0,0001	
Valor crítico de t (dos colas)	2,2622	

Nota. Tabla generada desde Excel Nivel de significancia 0,05

Regla de decisión es: si nivel de significancia (P) es < 0,05 se debe rechazar H_0

$P <$ nivel de significancia, la hipótesis nula se descarta y la hipótesis general se acepta.

Para hacer los cálculos y generar la tabla 5, estando en Excel se utilizó uno de los complementos para Excel llamado: herramientas para análisis. Luego se escogió la prueba t-Student para medias de dos muestras emparejadas, se seleccionaron los datos de respuesta promedio de a las 10 preguntas para pretest y post test y luego así, Excel generó la tabla 5, con los resultados para el análisis y conclusiones.

Discusión

El primer objetivo específico que

fue hacer el diagnóstico con la apli-

cación de pre test, los resultados que se obtuvieron están reflejados en la tabla 2 y en la columna de '% Acierto' se puede validar que, el grupo presentó un promedio del 34,58% de conocimientos en las temáticas evaluadas de programación lineal y del método gráfico; con lo que se evidenció una deficiencia general y en cada uno de los puntos, dado que en ninguna de las preguntas se superó el 60%. De lo informado por González (2023) habiendo utilizado también pre y post test se observó que un alto porcentaje desaprobó el pre test lo cual es coherente y normal

frente a los resultados obtenidos respecto del primer objetivo específico.

De acuerdo con el segundo objetivo específico de la investigación que fue la aplicación de un curso virtual que se utilizó luego del pretest para complementar la formación presencial y con la intención que se logró, de mejorar el rendimiento académico, el hecho de usar un curso virtual como complemento en una temática genera, adicionalmente a la expectativa, un pequeño reto para los estudiantes, lo que puede implicar además de una tarea, un interés adicional, así como un esfuerzo extra para el hecho de solucionar situaciones problema; todo esto sumado resulta en un buen com-

ponente para el proceso de aprendizaje, además que alimenta el diálogo en torno al tema entre estudiantes y profesor. Esto está totalmente alineado por lo expresado por Cabrero, Román, Pacheco, López y Gómez (2019) quienes han mencionado esta concepción y la relacionan con el aprendizaje por descubrimiento. Sin duda el uso de un curso virtual y las actividades que allí se incluyen, colabora en estos aspectos.

Teniendo en cuenta el tercer objetivo que fue comparar diferencias de acuerdo con los análisis realizados sobre los resultados de la aplicación del pretest, uso del curso virtual y posterior aplicación del post test, para evidenciar si hubo mejora en el rendimiento académico, se plantea lo siguiente:

Los videos son uno de los materiales que más se consultan en internet por parte de los estudiantes, esto indica que son un tipo de material interesante, a incluir en cursos virtuales para consumo de los alumnos y que son un medio audiovisual que ayuda a muchos en su proceso de aprendizaje hoy en día, en diversas asignaturas y esto se puede reflejar en una mejora de su rendimiento académico. En ésta misma vía Segura, Maroto, Ginestar, y Navarro (2018), hallaron que, si hay preferencias por diversos materiales y en especial por los videos, para enseñanza de la asignatura escogida en esta investigación (Investigación de Operativa), encontrando que ocupan el 2º lugar para los estudiantes. Esto refuerza la idea que un curso virtual que además contenga buenos videos dentro de sus recursos puede ayudar a mejorar el rendimiento académico, dado el interés y nivel de uso comprobado que genera en los estudiantes. Por otra parte, es clara la preferencia de los estudiantes por usar cada día más, recursos tecnológicos para su apren-

dizaje; esto eleva su potencial de aprovechamiento y la posibilidad de usar estos recursos, para mejorar el rendimiento académico. Es decir, los resultados de la presente investigación son concordantes con Altamiranda, Arias-Castro y López-Fernández (2019), quienes midieron el efecto de usar una tecnología, en el rendimiento académico, encontrando que si hay beneficios.

Así como puede complementar lo presencial a lo trabajado dentro de un curso virtual (evidenciado en la modalidad b-learning o también llamada en algunos casos: 'a distancia', en Colombia) también es viable complementar con un curso virtual lo visto en modalidad presencial y es en parte lo que se ha trabajado en esta investigación. Esto se corresponde directamente con Osorio y Castiblanco (2019); ellos en su investigación evidenciaron que, al evaluar modalidades que ayuden a reducir la deserción escolar (educación superior) en Colombia, fue efectivo el modelo b-learning.

La utilización de un curso virtual dentro de la modalidad presencial facilita el desarrollo de competencias definidas como de utilidad para los estudiantes. Esta afirmación además de estar alineada con la hipótesis planteada lo está, con lo expresado por Almaraz, Martínez y Ortiz (2018), dado que allí se encontró que si hay conveniencia en el uso de plataformas virtuales en beneficio de un mejor desarrollo de habilidades en los alumnos. Pero estos autores fueron más allá en cuanto a relacionar esta práctica de usar plataformas virtuales con el hecho de lograr algún avance básico en cuanto a competencias laborales, puesto que pueden lograr habilidades que luego les sean de ayuda en ambientes virtuales, que cada día son más utilizados en empresas.

De otra parte, es claro que la mayor utilización de plataformas digitales para apoyar el aprendizaje ayuda con el rendimiento académico, así lo afirma De la Iglesia (2020), quien encontró en su investigación que a mayor utilización y participación en plataformas digitales por parte de los estudiantes si mejoran las calificaciones, es decir su rendimiento académico, esto está muy alineado con los resultados de esta investigación en cuanto se demostró que el uso de un curso virtual si ayuda a mejorar el rendimiento académico.

tualizadas prácticas pedagógicas, así como herramientas y recursos de apoyo para mejores aprendizajes, alineado todo esto con el entorno que los estudiantes estén viviendo, de lo contrario la percepción de estos frente a la Universidad puede ser de desactualización o de incoherencia con sus propias realidades.

Referencias

- Almaraz, I., Martínez, R. E. L., & Ortiz, H. B. (2018). La educación virtual como una herramienta para el desarrollo de ventajas competitivas. Red Internacional de Investigadores en Competitividad, 7(1).
- Altamiranda, R. R., Arias-Castro, C. C., & López-Fernández, V. (2019). Una propuesta para mejorar el rendimiento académico en el área de tecnología e informática a través de una intervención basada en TIC. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, (37).
- Cabrero, R. S., Román, Ó. C., Pacheco, L. M., López, M. Á. N., & Gómez, F. J. P. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. Educación y Humanismo, 21(36), 121-142. DOI: <https://doi.org/10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Díaz-Barriga, A (2013). TIC en el trabajo de aula. Impacto en la planeación didáctica. Revista Iberoamericana de Educación Superior, IV (10), 3-21.
- Gonzales, P. F. (2023). Software LINGO para mejorar el rendimiento académico en Investigación de Operaciones de los estudiantes de Ingeniería Industrial UPAO 2021. [Tesis de Maestría, Universidad Privada Anterior Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/11068>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación Mc-Graw-Hill.: México D.F.

Iglesia de la, M. C. (2020). Analítica de los usos digitales y rendimiento académico. Un estudio de caso con estudiantes universitarios. REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 13(2), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.229267>

Monroy, A., Hernández, I. A., & Jiménez, M. (2018). Aulas Digitales en la Educación Superior: Caso México. Formación universitaria, 11(5), 93-104.

Osorio, J. Á., & Castiblanco, S. L. (2019). Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia. Entramado, 15(1), 212-223. DOI: <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5406>

Segura, M., Maroto M., Ginestar, C. D. M., & Navarro, J.R. (2018, julio 19-20). Preferencias y rendimiento de los alumnos en el aprendizaje de Investigación Operativa con videos. In IN-RED 2018. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (pp. 126-140). Editorial Universitat Politècnica de Valencia. DOI: <https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8621>