REDES DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

VOLUMEN 2019

XARXES D'INVESTIGACIÓ I INNOVACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

VOLUM 2019

Roig Vila, R. (Coord.)
Lledó Carreres, A.
Antolí Martínez, J.M.
Pellín Buades, N. (Eds.)

UA UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ICE Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2019

Rosabel Roig-Vila (Coord.),
Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades
(Eds.)

UA UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ICE Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

2019

Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2019

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité editorial internacional:

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Prof. Dr. Ricardo Da Costa, Universidade Federal Espiritu Santo, Brasil

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, Indiana University-Purdue University, Indianapolis

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Prof. Dr. Alexander López Padrón, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Revisora tècnica/ Revisora técnica: Neus Pellín Buades

Primera edició: novembre 2019

© De l'edició/ De la edición: Rosabel Roig-Vila, Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades

© Del text: les autores i autors / Del texto: las autoras y autores

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-07186-9

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

49. Experiencia de un NOOC de Física

Benavidez Lozano, Paula[1]; Francés Monllor, Jorge[2]; Brocal Fernández, Francisco[3]; Gutiérrez Ramírez, Manuel[4]; Heredia Ávalos, Santiago[5]; Hernández Prados, Antonio[6]; Marco Tobarra, Amparo[7]; Méndez Alcaraz, David[8]; Moreno Marín, Juan Carlos[9]; Rodes Roca, José Joaquín[10]

[1]Universidad de Alicante, paula.benavidez@ua.es

[2]Universidad de Alicante, jfmonllor@ua.es

[3]Universidad de Alicante, francisco.brocal@ua.es

[4]Universidad de Alicante, ramirez@ua.es

[5]Universidad de Alicante, sheredia@ua.es

[6]Universidad de Alicante, ahernandez@ua.es

[7]Universidad de Alicante, amparo.marco@ua.es

[8]Universidad de Alicante, david.mendez@ua.es

[9]Universidad de Alicante, jc.moreno@ua.es

[10]Universidad de Alicante, jjrodes@ua.es

RESUMEN

Como acción de apoyo a los alumnos de nuevo ingreso en titulaciones técnicas durante el curso 2017-2018 se diseñó y puso en marcha un curso 'Cero' online en formato NOOC (Nano Online Open Course). El NOOC: Iniciación a la Física para titulaciones de Ingeniería y Arquitectura, está destinado a reforzar algunas herramientas matemáticas y conocimientos de Física estudiados en el bachillerato que son imprescindibles para comenzar los estudios de grado en titulaciones de Ingeniería y Arquitectura. El curso está estructurado en cinco bloques temáticos: 1. Magnitudes Físicas, cambio de unidades y Geometría, 2. Trigonometría plana y manejo de calculadora científica, 3. Cálculo Vectorial (componentes, suma, productos), 4. Cinemática y Dinámica, 5. Trabajo y Energía. Además, se incluye un último bloque dedicado a la evaluación final del curso. Una vez concluido el plazo para realizar el NOOC, nos proponemos llevar a cabo una valoración de esta primera edición del curso con el fin de conocer el grado de aprovechamiento y satisfacción por parte de las personas matriculadas. Para ello analizamos tanto la participación de éstas en el curso y sus resultados, como también su valoración de los materiales docentes facilitados: resúmenes de teoría, guiones de problemas, videos y cuestionarios de autoevaluación. Esto nos permitirá determinar qué aspectos o recursos serían recomendables mejorar en futuras ediciones del NOOC.

PALABRAS CLAVE: NOOC, Física, Matemáticas, titulaciones técnicas.

1. INTRODUCCIÓN

Las carencias relativas a las habilidades en Matemática y Física del alumnado de nuevo ingreso en titulaciones técnicas son cada vez más evidentes. Este hecho, dificulta en gran medida el aprovechamiento de las asignaturas básicas de Física de primer curso. Diversos estudios confirman esta triste percepción de los profesores de Física de primer curso en titulaciones técnicas de la Universidad de Alicante (UA). Por ejemplo, el proyecto llevado a cabo por Campo Bagatín et al. (2015 y 2016) donde se analizan las destrezas matemáticas con las que inicia los estudios de Grado el alumnado de la Escuela Politécnica Superior (EPS) sugiere resultados inquietantes. Dicho estudio indica que apenas la cuarta parte de los alumnos de primer curso responden a la mayoría de las preguntas correctamente. Otro estudio dedicado a valorar los conocimientos previos de matemáticas del alumnado en titulaciones de Ingeniería realizado por Castro López et al. (2018) arroja resultados en la misma dirección que Campo Bagatin (2016).

En aras de solventar las carencias de base del alumnado en los conocimientos previos en diferentes campos, la EPS de la UA viene ofertando cursos propedéuticos, desde el curso lectivo 2006-2007, originalmente llamados 'Curso de Inicio', actualmente, se denominan 'Cursos Cero'. En particular el "Curso de Inicio o Cero de Introducción a los fundamentos físicos para las Ingenierías y Arquitectura de la EPS" se ha impartido de forma presencial por más de diez cursos académicos. Este curso está destinado a reforzar algunas herramientas matemáticas y conocimientos de Física estudiados en el bachillerato necesarias para comenzar los estudios de grado en titulaciones de Ingeniería y Arquitectura.

Algunos de los inconvenientes de los Cursos Cero en modalidad presencial suelen ser que los alumnos se matriculan en los cinco cursos propedéuticos ofertados de forma simultánea. Otro inconveniente, relacionado con el anterior es la limitación temporal ya que normalmente se condensan todos los cursos ofertados en una misma semana, lo que conlleva una sobre carga de esfuerzo e información para la que en muchos casos el alumnado de primer curso no está aun preparado. Dicha sobrecarga repercute en un escaso aprovechamiento del curso presencial.

En el contexto formativo en general, ha surgido en los últimos años, una nueva tendencia relacionada con el uso de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación), el fácil acceso a internet y la innovación educativa. Tal como describe Pérez-Sánchez et al. (2017) esta tendencia ha evolucionado hasta llegar a los cursos on-line (en un entorno cerrado y número de alumnos limitado). Posteriormente se ha dado un paso más llegando a cursos en un entorno abierto con número de alumnos ilimitado y acceso gratuito. En el marco de esta última clase de cursos, actualmente, se habla de cursos MOOC y NOOC, por su acrónimo en inglés de *Massive Open Online Course (en español: Curso en-linea masivo y abierto) y Nano Online Open Course (nano curso abierto en-linea).* La diferencia principal entre ambos formatos es la cantidad de tiempo estimada para completar el curso. Mientras que en los MOOC el tiempo de trabajo del alumnado puede estar entre 32 y 72 h, repartido entre 4 y 9 semanas, los NOOC son más compactos pudiendo ir desde 1 hora hasta 20 horas de

dedicación.

Teniendo en cuenta los inconvenientes comentados anteriormente de los cursos Cero presencial y el apoyo que brinda la Universidad de Alicante a la modalidad formativa de acceso abierto, se inició un proyecto de poner en marcha un curso 'Cero' online en formato NOOC durante el curso 2017-2018. Este curso se enmarca en la convocatoria PENSEM-ONLINE (Plan de ENseñanzas SEMipresenciales-ONLINE), del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la Universidad de Alicante que tiene como objetivo la promoción de la enseñanza a distancia.

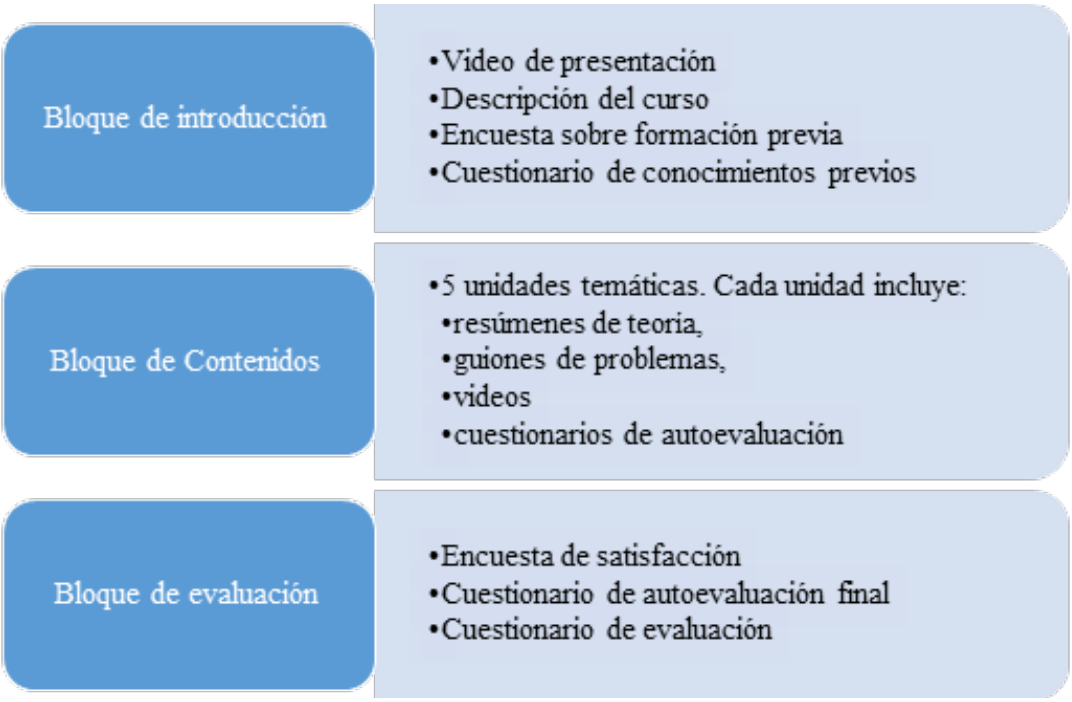
El NOOC: Iniciación a la Física para titulaciones de Ingeniería y Arquitectura, persigue el mismo objetivo que su modalidad presencial: mejorar las habilidades matemáticas esenciales necesarias para el estudio de asignaturas de Física, como también repasar temas elementales de Física estudiados en el bachillerato. El curso está estructurado en cinco unidades temáticas: 1. Magnitudes Físicas, cambio de unidades y Geometría, 2. Trigonometría plana y manejo de calculadora científica, 3. Cálculo Vectorial (componentes, suma, productos), 4. Cinemática y Dinámica, 5. Trabajo y Energía. Además, se incluye un último bloque dedicado a la evaluación final del curso.

Una vez concluido el plazo para realizar el NOOC, nos proponemos llevar a cabo una valoración de esta primera edición del curso con el fin de conocer el grado de aprovechamiento y satisfacción por parte de las personas matriculadas. Para ello, analizamos tanto la participación de éstas en el curso y sus resultados, como también su valoración de los materiales docentes facilitados: resúmenes de teoría, guiones de problemas, videos y cuestionarios de autoevaluación. Esto nos permitirá determinar qué aspectos o recursos serían recomendables mejorar en futuras ediciones del NOOC.

2. MÉTODO

La primera edición del NOOC se impartió durante el mes de septiembre de 2018, coincidiendo con el inicio del curso lectivo 2018-2019. El curso se implementó en la plataforma Moodle UA-Formación. La estructura global del curso se muestra de forma esquemática en la Figura 1:

Figura 1: Esquema del NOOC Iniciación a la Física para titulaciones de Ingeniería y Arquitectura.



2.1. **Descripción del contexto y de los participantes**

A partir de la encuesta inicial sobre formación previa se obtienen los siguientes datos que permiten caracterizar el perfil del alumnado matriculado al NOOC. El 80% de los matriculados en el curso corresponden a alumnos de primera matrícula en alguna titulación de grado de la Universidad de Alicante. Mientras que el resto se distribuye de forma equitativa entre las siguientes categorías: alumnos de otras universidades españolas, otra universidad no española y no realiza estudios universitarios. La mayor parte de los alumnos matriculados provienen del bachillerato en ciencias y tecnologías, tal como se muestra en la Tabla 1. Los alumnos manifiestan haber tenido conocimiento del NOOC por diferentes medios, los cuales quedan reflejados en la Tabla 2.

Tabla 1: Datos de la formación previa de los matriculados al NOOC.

Formación previa	Porcentaje (%)
B. Ciencias y Tecnología	79
B. Humanidades y Ciencias Sociales	7
B. Artes	1
F.P.	13

Tabla 2: Medio de conocimiento del NOOC.

Medio de conocimiento del NOOC	Porcentaje (%)
Me lo recomendó un profesor	41
Me lo recomendó un amigo	9
Lo vi publicado en la web de la UA	21
Lo vi publicado en la web de la EPS	14
Lo encontré por internet	6
Otros	7

2.2. Instrumentos

Los instrumentos que permiten valorar el aprovechamiento son los informes que Moodle provee sobre "Actividad del curso" y los resultados de los cuestionarios de conocimientos previos, los cuestionarios de autoevaluación y el cuestionario de evaluación final. Mientras que el instrumento que permite valorar el grado de satisfacción del alumnado es la encuesta de satisfacción.

2.3. Procedimiento

El curso incluye un cuestionario de conocimientos previos, que permite tener una valoración del nivel de los alumnos al comenzar el curso. Además, en el último bloque de Evaluación, con la excusa de hacer un último repaso antes de la evaluación final, se vuelve a proponer el mismo cuestionario inicial con el título de "Cuestionario de autoevaluación final". Esto nos permite comparar la nota media de los alumnos que han contestado a ambos cuestionarios para valorar si el curso ha permitido mejorar los conocimientos del alumnado. Para dicha comparación se ha realizado la prueba T para muestras relacionadas.

3. RESULTADOS

Las tablas 3, 4, y 5 muestran el número de usuarios, porcentaje sobre el total de matriculados (99) y la calificación obtenida (si procede) para cada actividad en los diferentes bloques del curso. Estas tablas nos permiten analizar los siguientes puntos:

- Participación o finalización de actividad.

  Si definimos participación en el curso o finalización de actividad, cuando Moodle registra la visualización del material o el envío de los cuestionarios, se puede apreciar como la participación, va generalmente disminuyendo al avanzar en cada bloque.

- Comparación del cuestionario de conocimientos previos y cuestionario de autoevaluación final.

Mientras que 71 alumnos contestaron el cuestionario de conocimientos previos, sólo 16 contestaron el cuestionario de autoevaluación final. Comparando la nota media obtenida entre ambos cuestionarios, se aprecia que la nota media aumenta de 5,92 a 7,96, lo que evidencia una mejora de las habilidades y conocimientos evaluados. Para confirmar dicho comportamiento se ha relacionado la prueba T-Student para muestras relacionadas cuyos resultados se resumen en la Tabla 6.

Los resultados de la prueba t para muestras relacionadas muestran o ponen de manifiesto que existen diferencias estadísticamente significativas ($t_{(15)} = -4{,}73$, $p = .000$) entre los resultados obtenidos antes (M = 6,41; DS = 2,40) y después (M = 7,96; DS = 2,62) de la realización del curso NOOC.

- Valoración de los materiales del curso:

Las tablas 7 y 8 muestran las respuestas del alumnado a la encuesta de satisfacción. Estos datos muestran que el alumnado ha encontrado de mayor utilidad el Temas 3: Álgebra vectorial y el Tema 4: Cinemática y Dinámica. En la pregunta donde se pide valorar la utilidad de los diferentes tipos de materiales provistos, en general, la valoración positiva. Entre los materiales mejor valorados destacan los resúmenes de teoría y los guiones de problemas propuestos. Mientras que los videos, aun siendo positiva la valoración, es la categoría peor valorada por el alumnado.

Tabla 3: Participación en el bloque de Introducción.

Actividad	Usuarios	%	Calificación
Descripción del curso	39	39,4	-
Encuesta sobre formación previa	84	84,8	-
Cuestionario de conocimientos previos	71	79,8	5,92

Tabla 4: Participación en el bloque de Contenidos.

	Actividad	Usuarios	Porcentaje	Calificación
Tema 1	Visualizar resumen de teoría: Magnitudes Físicas	37	39,4	
	Visualizar resumen de teoría: Geometría	30	84,8	
	Visualizar guion de problemas propuestos	22	79,8	
	Visualizar video: conversión de unidades	18	18,2	
	Visualizar video: cálculo del volumen de un cilindro	12	12,1	
	Cuestionario de autoevaluación: Magnitudes Físicas	24	24,2	7,4
	Cuestionario de autoevaluación: Geometría	13	13,1	6,5
Tema 2	Visualizar resumen de teoría: Trigonometría	22	22,2	
	Visualizar resumen de teoría: Uso calculadora	17	17,2	
	Visualizar guion de problemas propuestos	16	16,2	
	Visualizar video: Configurar. calculadora	10	10,1	
	Visualizar video: Funciones trigonométricas	5	5,1	
	Visualizar video: Uso de la memoria	6	6,1	
	Visualizar video: Uso modo STAT	6	6,1	
	Cuestionario de autoevaluación: Trigonometría	13	13,1	4,7
Tema 3	Visualizar resumen de teoría: Álgebra vectorial	19	19,2	
	Visualizar guion de problemas propuestos	15	15,2	
	Visualizar video: Cálculo ángulo entre vectores	10	10,1	
	Visualizar video: suma de vectores	10	10,1	
	Cuestionario de autoevaluación: Cálculo vectorial	5	5,1	8,4
Tema 4	Visualizar resumen de teoría: Cinemática	20	20,2	
	Visualizar resumen de teoría: Dinámica	18	18,2	
	Visualizar guion de problemas propuestos	16	16,2	
	Visualizar video: Ejercicio de tiro parabólico	5	5,1	
	Cuestionario de autoevaluación: Cinemática	6	6,1	5.2
	Cuestionario de autoevaluación: Dinámica	3	3,0	7,7
Tema 5	Visualizar resumen de teoría: Trabajo y energía	16	16,2	
	Visualizar guion de problemas propuestos	13	13,1	
	Visualizar video: Trabajo y energía	7	7,1	
	Cuestionario de autoevaluación: Trabajo y energía	3	3,0	6,0

Tabla 5: Participación en el bloque de Evaluación.

Actividad	Usuarios	%	Calificación
Encuesta de satisfacción	22	22,2	
Cuestionario de autoevaluación final	15	15,2	7,96
Cuestionario de evaluación	15	15,2	5,4

Tabla 6: Resultados de la prueba t para muestras relacionadas.

Variable	Media antes	Media después	*t*	*gl*	*P*
Test de auto-evaluación	5,92	7,96	-4,73	15	0,00
N=16					

Tabla 7: Tema que encuentra más útil el alumnado.

¿Qué tema te ha resultado más útil?	
Tema	**%**
Tema 1	15
Tema 2	20
Tema 3	27
Tema 4	29
Tema 5	10

Tabla 8: Valoración del alumnado sobre los materiales del NOOC.

Los materiales del curso han sido de utilidad para comprender los contenidos del curso.			
Tipo de material	**Respuesta**		
	En desacuerdo	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**De acuerdo**
Resúmenes de teoría	5%	18%	78%
Guion de problemas	14%	18%	69%
Videos	21%	37%	42%
Cuestionarios de autoevaluación	10%	27%	63%

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A partir del análisis de los datos registrados en la primera edición del NOOC: Iniciación a la Física para titulaciones de Ingeniería y Arquitectura se evidencian las siguientes conclusiones.

De la comparación de medias para alumnos que contestan el mismo cuestionario al inicio del curso y al final del curso, se aprecia que sí ha habido un aprovechamiento positivo del curso. Sin embargo, la tasa de abandono del NOOC es significativa, ya que sólo 15,2% del alumnado ha llegado a contestar el examen final obteniendo una nota media de 5,4. Además, la cantidad de usuarios que han completado las diferentes actividades fluctúa hacia la baja al avanzar el curso. Esto puede estar motivado por diferentes razones como: la pérdida de interés del alumno en el curso, falta de tiempo para completar todas las unidades temáticas, que el curso resulte demasiado extenso, entre otras. Sea por la razón que sea, una alta tasa de abandono es un aspecto característico de los MOOC y al parecer del presente NOOC también. Además de las razones ya mencionadas, la alta tasa de abandono

puede deberse simplemente a que no todos los alumnos matriculados en el NOOC estén interesados en repasar todos los temas propuestos y simplemente acceden al curso para consultar alguna unidad temática puntual. En este sentido, una alternativa podría ser fragmentar el curso en diferentes NOOC con menos carga horaria y donde el alumno profundice sobre un tema concreto que realmente sea de su interés.

En cuanto a la valoración del NOOC por parte del alumno, en general es positiva. Los materiales mejor valorados han resultado ser los resúmenes de teoría y sorprendentemente los videos son, aunque de forma positiva, los peor valorados en comparación. No sabemos que aspecto de los videos haya influido en la baja valoración de éstos. En general, se aprecia un bajo interés por este material audiovisual, ya que comparando el número de usuarios que ha consultado los guiones de teoría con los que visualizan los videos, se aprecia que se reduce cuanto menos a la mitad.

5. REFERENCIAS

Campo Bagatin, A., Beléndez Vázquez, T., Moreno Marín, J.C., Ortuño Sánchez, M., Torrejón Vázquez, J.M., Verdú Monllor, F.J. (2015). Destrezas matemáticas previas de los estudiantes de grado en ingenierías y arquitectura. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio. Alicante: Editorial Universidad de Alicante.

Campo Bagatin, A., Álvarez López, M., Beléndez Vázquez, T., Heredia Ávalos, S., Hernández Prados, A., Moreno Marín, J.C., Ortuño Sánchez, M., Rosa Herranz, J., Torrejón Vázquez, J.M., Verdú Monllor, F.J. (2016). Destrezas matemáticas previas de los estudiantes de grado en ingenierías y arquitectura (II). XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares. Alicante: Editorial Universidad de Alicante.

Castro López, M. A., García Ferrández, P. A., Sirvent Guijarro, A., Cabrera Sánchez, J.,Bueno Vargas, A. M., Martín Alustiza, J. A., Rodríguez Mateo, F. (2018).Conocimientos previos de matemáticas del alumnado en titulaciones de Ingeniería: un análisis sincrónico y diacrónico. En: El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior, ISBN: 978-84-17219-25-3, Editorial Octaedro.

Pérez-Sánchez, L., Jordano de la Torre, M. y Martín-Cuadrado, A. M. (2017). Los NOOC para la formación en competencias digitales del docente universitario. Una experiencia piloto en la Universidad Nacional de Educación a distancia (UNED). RED Revista de Educación a Distancia, 55.