



Uso del vídeo como recurso educativo no formal en la docencia universitaria en ingeniería informática

Use of video as a non-formal educational resource in higher education teaching in computer engineering

Oriol Borrás Gené ^{1*}

^{1*} Departamento Ciencias de la Computación, Arquitectura de Computadores, Lenguajes y Sistemas Informáticos y Estadística e Investigación Operativa, ETSII. Universidad Rey Juan Carlos. oriol.borras@urjc.es.

Recibido: 13/05/2018 | Aceptado: 18/09/2018 | Fecha de publicación: 31/12/2018
DOI:10.20868/abe.2018.3.3831

TITULARES

- Actuar en tiempo real sobre las necesidades de los alumnos
- Grabación de vídeos de corta duración y publicación en un canal de YouTube
- Buena aceptación y percepción de aprendizaje de los alumnos
- Resultados satisfactorios en cuanto a número de aprobados

HIGHLIGHTS

- Perform in real time on the needs of students
- Recording short videos and sharing on a YouTube channel
- Good acceptance and perception of learning by students
- Satisfactory results in terms of number of successful students

RESUMEN

El extenso programa curricular de las asignaturas, en los actuales programas de grado, y las actividades asociadas suponen una limitación temporal para el docente a la hora de impartir de manera precisa los contenidos de asignaturas técnicas en grados de ingeniería, que requieren además la resolución de problemas y la dedicación de horas de laboratorio enfocadas a la realización de prácticas.

Para el caso concreto de asignaturas de primer año supone un reto adicional la adaptación del estudiante que proviene de enseñanzas medias, y necesita de una mayor guía por parte del docente. Esta experiencia expone una práctica docente cuyo objetivo principal ha sido actuar en tiempo real, sobre las necesidades de los estudiantes, que cuentan con conocimientos heterogéneos, a la vez que mejorar los resultados académicos de la asignatura, que exige unas competencias básicas de pensamiento computacional de las que carecen los estudiantes.

Para alcanzar este objetivo se ha optado por el uso del vídeo como refuerzo a la práctica docente, a través de un lenguaje y medio no formal como es la plataforma YouTube. Los resultados de la asignatura y en concreto el uso de los vídeos han mostrado un buen grado de una aceptación para los alumnos que los utilizaron a lo largo de toda la asignatura y una percepción de aprendizaje notable, además de obtener unos resultados satisfactorios en el número de alumnos que superaron la asignatura.

Palabras clave: *Video; aprendizaje no formal; STEM; aprendizaje autónomo.*

ABSTRACT

The broad curricular program of the subjects, in the current degree programs, and the associated activities suppose a temporary limitation for the teacher at the time of teaching more accurately the contents of technical subjects in degrees of engineering, which also require the resolution of problems and the dedication of laboratory hours focused on the realization of practices.

For the specific case of first year subjects, it is an additional challenge to adapt the student that comes from middle school, and needs more guidance from the teacher. This experience exposes a teaching practice whose main objective has been to act in real time, on the needs of the students, who have heterogeneous knowledge, at the same time as improving the academic results of the subject, which demands some basic computational thinking skills of those that students lack.

To achieve this goal, the use of video has been chosen as a reinforcement to the teaching practice, through a non-formal language and means, such as the YouTube platform. The results of the subject and in particular the use of the videos have shown an acceptance for the students who used them throughout the course and a remarkable learning perception, in addition to obtaining satisfactory results in the number of students who passed the subject.

Keywords: *Video; non-formal learning; STEM; computer sciences; Learner Autonomy.*

1. INTRODUCCIÓN

Una de las dificultades que se presenta a la hora de impartir docencia en grados técnicos es la adecuación del extenso currículum de las asignaturas al tiempo disponible y, especialmente en los primeros años, al progreso de los estudiantes, tanto a nivel individual como en conjunto. Aquellas asignaturas pertenecientes a las disciplinas STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) serán clave para los retos presentes y futuros en el campo de la ingeniería [1] y requieren de competencias que no siempre poseen los estudiantes al llegar a la Universidad. Este hecho supone nuevamente un tiempo adicional que se suma al currículum previo de ciertas asignaturas en ingeniería. Otro de los problemas relativos al tiempo es el planteamiento de ejercicios en las horas de teoría, que en la mayoría de los casos solo se pueden plantear de manera rápida y superficial sin ofrecer un desarrollo completo, que el estudiante en estos niveles requiere frente a cursos posteriores.

Dentro del contexto europeo, en concreto, en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) una de las competencias clave perseguidas es el aprender a aprender, que el estudiante sea capaz de guiar y comprender su propio aprendizaje de forma autónoma [2]. De tal manera que pueda desarrollar un aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning) [3].

Los estudiantes que acceden a los grados universitarios suponen un nuevo reto para el profesorado. En su gran mayoría se les podría incluir dentro de lo que se conoce como Generación Z [4], caracterizada por la adquisición y construcción del conocimiento por sí mismos de manera preferente [5].

Son una generación que han crecido en un mundo dominado por la tecnología y no conocen la vida sin Internet [6], espacio donde crean sus

conexiones personales y que utilizan como fuente de información, también dentro del ámbito educativo [4]. Adquieren y comparten conocimientos y experiencias a través de espacios como las redes sociales, aplicaciones de mensajería instantánea, o sitios web para compartir vídeos [7] frente a otros medios más tradicionales como pueden ser los libros o incluso la televisión. En concreto YouTube es una de los espacios preferidos por los estudiantes y cuya implantación en las aulas [8] va en aumento.

Desde un punto de vista docente, se observa una incorporación creciente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el campo educativo [9], con independencia del grado de virtualización de la docencia, promoviendo distintas propuestas de enseñanza. Esta evolución se basa en el uso de distintos formatos multimedia (audio, imagen o vídeo) que hacen uso de las plataformas o herramientas disponibles en la web [10], que ofrecerán un espacio idóneo para desarrollar competencias clave como el pensamiento crítico o el aprendizaje autónomo, incluidas dentro del EEES [11].

El uso del vídeo dentro de los entornos de aprendizaje, tanto en enseñanza presencial como a distancia, es una práctica especialmente atractiva y motivante para el estudiante [12]. Aunque no supone una novedad como metodología [8], las nuevas oportunidades que ofrece Internet y los avances tecnológicos pueden propiciar un máximo aprovechamiento de sus ventajas, partiendo de un estudio de la generación Z y de cómo hacen uso de Internet para aprender. Será el alumno quien aprenda, de forma activa, adaptando a su ritmo las explicaciones del docente, parando y repitiendo la visualización de los vídeos [13].

Habrà que partir de la caracterización de la generación Z, que destaca por el uso masivo de internet [4] y en concreto el formato audiovisual. En línea con los objetivos del EEES será necesario el uso de elementos multimedia [14] en la docencia tratando de generar actitudes activas hacia el aprendizaje y una mayor autonomía de los estudiantes.

En la literatura aparece un amplio abanico de propuestas basadas en el vídeo y en la búsqueda del autoaprendizaje, que tratan de atajar el problema entre los diferentes niveles de conocimientos previos de los estudiantes mediante cursos cero, ya sean presenciales o a distancia. Algunas iniciativas más actuales de nivelación parten de Cursos Online Masivos Abiertos o en inglés Massive Open Online Course (MOOC) ya existentes, o su versión más reducida y enfocada a entornos cerrados, como son los Small Private Open Course (SPOC) [15], que servirán de refuerzo a la asignatura durante su impartición [16, 17]. Otras propuestas directamente hacen uso del vídeo sin una estructura de curso en abierto y sirven de complemento a la asignatura [13, 18] o incluso como sustitución de esta en formato de clase invertida o flip teaching [19]. También se surgen propuestas [20] que integran el autoaprendizaje a través de MOOC dentro del propio diseño de la asignatura formando parte de su contenido.

Aunque son iniciativas especialmente interesantes, la mayoría de estos vídeos dada su calidad, requieren de un espacio equipado con tecnología de vídeo para su grabación de elevado coste, personal técnico cualificado y una postproducción [21], complicando el proceso. Estos vídeos exigen una planificación temporal previa al inicio de la asignatura, por lo que no se podrán amoldar a las necesidades concretas del grupo a lo largo del curso, las cuales es complejo conocer de antemano. Por lo tanto, este tipo de vídeos, aunque útiles, solo cumplen

parte de su cometido y se vuelven en un elemento de talla única que tendrán que ser válidos para cualquier estudiante.

Entonces surge la duda, ¿qué se puede hacer para una adaptación o personalización del currículo en tiempo real de una asignatura, una vez conocidas las necesidades de los estudiantes in situ? La solución que se propone basa en apostar por la filosofía del háztelo tú mismo, conocida en la literatura anglosajona como Do It Yourself (DIY). De tal manera que un docente pueda elaborar vídeos en cualquier momento adaptados a las necesidades detectadas de su asignatura y pensando en los estudiantes de esta.

A lo largo de este artículo se expone una experiencia llevada a cabo en un grupo de la asignatura "Introducción a la Programación" de primer año de Grado de Ingeniería del Software, cuyo objetivo principal busca cubrir las carencias de los estudiantes y de tiempo de docencia, mediante la grabación de vídeos adaptados a las necesidades concretas del grupo. Estos vídeos que sirven de refuerzo, no pueden ser grabados o diseñados previamente, por lo que es importante que puedan grabarse de manera ágil. Aprovechando además el atractivo que para los estudiantes son este de tipo de elementos multimedia, a través de un lenguaje y formato cercano a ellos como es el uso de la plataforma YouTube.

Como indicador de consecución del objetivo se compararán con los resultados académicos de los cursos previos y las percepciones de los estudiantes de su aprendizaje y la utilidad de la propuesta, buscando la relación con el uso que hacen de Internet y en concreto YouTube.

A lo largo de las distintas secciones se expone la experiencia realizada en la asignatura, partiendo de un marco teórico que fijará los principios

básicos de los que se partirá y las experiencias más destacadas dentro de la misma línea de investigación. A continuación en la metodología se describirán tanto las características de la asignatura y sus particularidades, como el diseño de la experiencia propuesta. Los resultados principales de la experiencia relativos a los vídeos grabados y las encuestas planteadas a los estudiantes se desarrollarán en los resultados. Finalmente se expondrán las conclusiones obtenidas tras los resultados y aquellas líneas futuras que surjan a partir de éstos.

2. MARCO TEÓRICO

Adell [22] ya apuntaba sobre el cambio que supone la digitalización de la información en la forma de comunicarse, de pensar y de aprender del individuo. Esto supondrá un reto para los docentes que tendrán que adaptarse continuamente a un contexto que varía constantemente y a gran velocidad, generando recursos óptimos [23] y atractivos para los estudiantes, de los que será importante conocer sus características y hábitos de estudio.

2.1 La generación Z de estudiantes

Es imprescindible conocer el comportamiento y las características de los estudiantes que acceden a día de hoy a la educación superior, y cómo interactúan con el entorno digital [24]. En su gran mayoría pertenecen a la generación Z, que se corresponde con los nacidos entre 1994 a 2012 [5,25] existiendo leves variaciones en función del autor que se consulte.

Los estudiantes que pertenecen a esta generación están acostumbrados a crear contenidos y estar de manera activa en espacios de comunicación, contribuyendo en Internet, espacio que para ellos tiene un enfoque fundamentalmente de ocio [7] y como fuente de

información general, siendo el móvil un elemento indispensable en su día a día. Se caracterizan por su creatividad, innovación, por el autoaprendizaje y la sobreexposición a la información, haciendo un uso intensivo de las TIC y suelen exigir inmediatez en las respuestas [4, 26].

Un ejemplo de cómo interactúan es el uso de YouTube, donde no solo crean sino que interactúan con otros creadores, encumbrando a otros adolescentes que alcanzan la fama a través de sus vídeos. YouTube es un sitio web, con características de red social, donde se ven, comparten y comentan vídeos subidos por sus usuarios. Esta generación de estudiantes busca además vídeos como fuente de información para su aprendizaje. Estas características convierten a YouTube en una herramienta educativa y motivacional [6], incrementándose su uso por docentes de todo el mundo, dada la facilidad de creación de contenidos y sobre todo de consumo por parte de estudiantes que suelen compartirlos [27].

2.2 El vídeo en educación

De manera independiente al canal que se utilice como medio para publicar videos docentes, existirán distintas opciones, en función de la duración, a la hora de crear vídeos. Por un lado existe la posibilidad de grabar vídeos de larga duración que traten de emular una clase presencial completa, con el inconveniente de producir cansancio al visionarlo ante una pantalla, en especial a los estudiantes más jóvenes [28], y dificultad a la hora de buscar información concreta en su interior [29]. Por otro lado se podrán grabar vídeos cortos que resuman los principales conceptos que el docente quiere transmitir [19]. Será importante optar por una de las opciones a la hora de

aplicar el vídeo a la estrategia educativa diseñada.

Estos vídeos de corta duración, conocidos como píldoras educativas [21] o mini vídeos docentes [18], suponen una evolución respecto al concepto de clase magistral completa y es habitual encontrarlos en experiencias de clase invertida o Flip Teaching [19]. En general, la duración media que se recomienda y se considera aceptable se encuentra entre los 5 y 10 minutos [13, 19, 29] o duraciones entre los 15 minutos [26] y los 25 minutos, identificados por Letón [30] como maxi vídeos.

Frente a los contenidos en otros formatos como el texto, el vídeo permite mejorar el aprendizaje gracias a sus características multimedia [12] como es el uso de imágenes que acompañen simultáneamente al audio, explicando lo que se está viendo y con la posibilidad de ofrecer un lenguaje menos formal de la materia que se está explicando, en comparación a los contenidos oficiales de los libros de una asignatura.

El vídeo permitirá al espectador, en este caso un estudiante, verlo desde su casa todas las veces que necesite, pausar su reproducción, o repetir partes concretas [7], ayudándole a comprender y mejorar la retención de información [12].

2.3 Pensamiento computacional

A través de los ordenadores se podrán resolver problemas y cálculos complejos que de otra manera sería muy difícil o incluso imposible. Será importante comprender el funcionamiento de un ordenador para poder enviarle instrucciones y obtener los resultados deseados de la manera más óptima.

El pensamiento computacional es aquella destreza fundamental que permite crear soluciones ante distintos problemas haciendo

uso de técnicas de computación [31], sin necesidad de entrar a estudiar lenguajes informáticos concretos.

Antes de abordar un problema será necesario entender bien las vías para resolverlo, el pensamiento computacional se asocia a la resolución de problemas en las distintas disciplinas STEM, e incluso en humanidades [1]. Una de las mejores maneras de desarrollar estas destrezas será mediante la programación.

2.4 Aprendizaje autónomo y personalizado

La autonomía en el aprendizaje o aprendizaje autónomo es aquel conjunto de estrategias que permiten a una persona dirigir, controlar, regular y evaluar cómo aprende [9], es una de las competencias clave definida por la Unión Europea [3], conocida como “aprender a aprender”.

Esta autonomía debe ser uno de los objetivos perseguidos por la educación, asumiendo que el estudiante tome el control y se responsabilice de su propio aprendizaje [14]. Los estudiantes de la era digital esperan recibir un aprendizaje activo a través de las tecnologías y entornos virtuales [10] siguiendo las características de conducta propias de su generación.

La educación superior requiere que sus estudiantes investiguen más allá de los materiales básicos que se ofrecen en el aula [12], por lo que este tipo de competencias será importante que las adquieran a lo largo de su estancia en la Universidad. Aprovechar su comportamiento activo en la red y mover el foco de atención desde el ocio hacia la educación será un reto para el docente, pero también una oportunidad para dotar al estudiante de esas destrezas como aprendiz autónomo.

En la misma línea, otro de los retos a los que se enfrentan docentes y en general la educación superior es la necesidad de adaptar o personalizar el aprendizaje a las necesidades educativas de cada estudiante [32], los entornos virtuales o LMS (Learning Management Systems) permitirán gracias a sus herramientas gestionar la información y adaptarlas a las características de los distintos estudiantes [33, 34].

3. METODOLOGÍA

3.1 Análisis de la asignatura

Introducción a la programación es una asignatura obligatoria de 6 ECTS del Grado de Ingeniería del Software de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid que comparte docencia con dos dobles titulaciones y que hace uso del lenguaje de programación Pascal para desarrollar en los estudiantes unas destrezas de pensamiento computacional básicas.

Esta asignatura, dado su bajo rendimiento académico, se ha incluido en una iniciativa de la Universidad Rey Juan Carlos, dividiendo el grupo en dos. La experiencia se corresponde con el curso académico 2017/18 y parte de un total de 85 estudiantes divididos en dos grupos independientes, tanto en teoría como en práctica, y con un docente distinto para cada uno.

El grupo en el que se ha basado la investigación está formado por un total de 39 estudiantes de los cuales 25 son del grado principal, completando el grupo con 9 estudiantes del doble grado de Ingeniería del Software y Matemáticas y 5 de del doble grado de Ingeniería Informática e Ingeniería del Software.

La asignatura está formada por clases teóricas y clases prácticas en laboratorio con ordenadores. La evaluación es continua y para su cálculo se divide en una parte práctica cuyo valor es el 60%

donde se incluyen las prácticas de laboratorio y tres pruebas parciales presenciales; y una parte teórica basada en un examen oficial al finalizar el semestre, con un valor del 40% de la nota final, que requiere del alumno una nota superior al 4,5 para hacer media y superar la asignatura.

Las fechas clave de las pruebas, entregas de prácticas y examen final se resumen en la tabla 1.

La asignatura cuenta con un espacio en línea alojado en la plataforma de e-learning de la Universidad denominada "Aula Virtual"¹ y basada en el software Moodle, donde el docente puede subir documentación e información relativa a la asignatura.

Fecha	Evento
12/10/17	Entrega P1
4/10/17	Parcial 1
26/10/17	Entrega P2 y P3
5/11/17	Entrega P4
8/11/17	Parcial 2
9/11/17	Entrega P5
19/11/17	Entrega P6
4/11/17	Entrega P7
15/12/17	Parcial 3
24/12/17	Entrega P8
8/1/18	Examen final

Tabla 1. Principales fechas de la asignatura

3.2 Vídeos no formales de refuerzo

A lo largo de esta experiencia, se planteó el uso del vídeo como solución a los problemas de tiempo y a las carencias detectadas en los

¹ <https://www.aulavirtual.urjc.es/>

estudiantes, a través de las preguntas planteadas en clase, por correo electrónico o los resultados de las correcciones de las prácticas. En total se grabaron 22 vídeos de corta duración como consecuencia de las necesidades del grupo de

estudiantes, sin existir una planificación previa, surgiendo como respuesta a la necesidad del grupo en un momento dado. El listado total de vídeos se muestra en la tabla 2, con información de la fecha y la duración de cada uno.

Nº	Título	Duración	Fecha
1	Normas de estilo de un programa en Pascal	4:29	15/9/17
2	Read y ReadLN en Pascal	10:19	15/9/17
3	Solución al ejercicio para casa READ	6:49	15/9/17
4	Ejercicio 3 solución	14:39	22/9/17
5	Ejercicio 3 solución (depurando y comprobando funcionamiento)	4:32	22/9/17
6	ejercicio 4 (I) solución	14:42	23/9/17
7	ejercicio 4 (II) solución	9:20	23/9/17
8	Ejercicios para casa 1 al 3	13:11	29/9/17
9	Ejercicio para casa 4	11:11	29/9/17
10	Ejercicio área triángulo con subprogramas	14:47	1/10/17
11	Ejercicio área triángulo con subprogramas	11:17	1/10/17
12	Aspectos metodológicos y formales de los subprogramas	14:36	1/10/17
13	Ejemplo subprogramas	13:37	2/10/17
14	Parámetros reales y formales en lenguaje pascal subprogramas	10:27	2/10/17
15	Solución prueba (primera parte)	13:48	5/10/17
16	Solución prueba (segunda parte)	13:24	8/10/17
17	Polinomio de Hermite con Pascal	15:02	23/10/17
18	Trabajar con ficheros en MyApps URJC	15:47	30/11/17
19	Trabajar con ficheros de texto en pascal (lectura)	19:32	30/11/17
20	Trabajar con ficheros de texto en pascal (escritura)	6:32	30/11/17
21	Ejemplo con ficheros binarios (Pascal)	23:44	18/12/17
22	Procedimiento para modificar ficheros binarios en Pascal	20:53	18/12/17

Tabla 2. Listado de vídeos creados

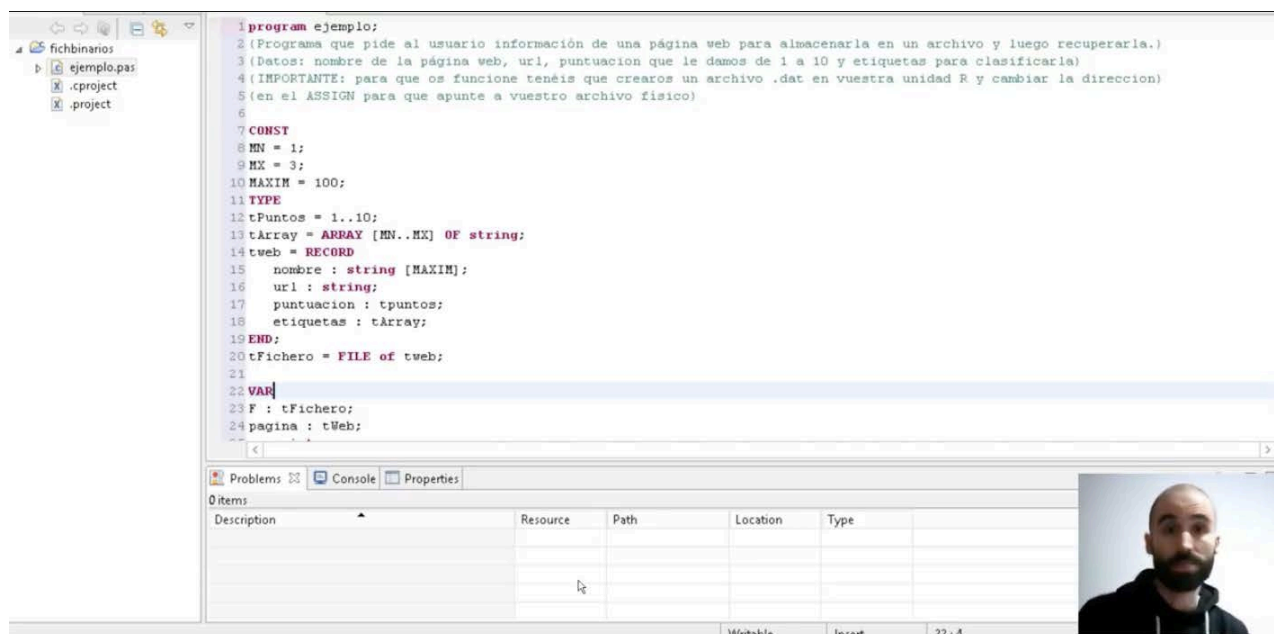


Fig. 1. Ejemplo de vídeo práctico con captura de software

Estos vídeos se encontrarían, dentro de la clasificación establecida por Letón [30], en la denominación de mini vídeos, aunque también se de algún vídeo de mayor duración o maxi vídeo.

Para la grabación de los vídeos fue necesario buscar un sistema ágil que permitiera al docente poner solución a los problemas detectados y poder actuar en el momento. Se optó por el uso de la plataforma Screencast-o-matic² que permite grabar la pantalla del ordenador del docente y mostrarle en un pequeño cuadro. Los vídeos resultantes se pueden descargar al ordenador y posteriormente publicar en cualquier red de vídeos como por ejemplo YouTube o Vimeo.

El contenido capturado por los vídeos (fig. 1) fue de dos tipos, por un lado presentaciones para aquellas partes teóricas, y por otro lado software de compilación para casos prácticos, un compilador online de Pascal (Rextester³) y otro de escritorio (Eclipse Gavab, versión adaptada por la Universidad). En los vídeos se utilizó un

lenguaje cercano al alumno, dándoles un cariz menos formal y más semejante al tipo de vídeos que consumen en YouTube, se trató además de conectar con la asignatura a través de referencias concretas a ésta.

Los vídeos teóricos sirvieron tanto para exponer contenidos que no dio tiempo a ver en clase como para reforzar conceptos complejos y que se detectó que no habían sido comprendidos adecuadamente. Los vídeos prácticos sirvieron para dotar a los alumnos de más ejemplos y desarrollar ejercicios que un hubo tiempo para ver en clase.

En algunos vídeos se busca la interactividad, en especial aquellos en los que se plantea algún tipo de ejemplo a través de un ejercicio, donde se propone al estudiante que vaya parando el vídeo y realizando la propuesta, previamente antes de la solución, para poder comparar.

Para compartir los contenidos, a través de los vídeos resultantes, se hizo uso del canal de YouTube del docente. Estos vídeos fueron

² <https://screencast-o-matic.com/>

³ http://rextester.com/l/pascal_online_compiler

subidos al Aula Virtual de la asignatura mediante enlaces o en algunos casos embebidos, avisando por correo electrónico (a través del foro) de su publicación.

Este método de grabación que dota al docente de una total independencia trata de dar solución al objetivo principal de adecuación de los contenidos a los conocimientos reales de los estudiantes, personalizando en cierta manera la asignatura.

3.3 Obtención de datos

Para obtener los resultados de la experiencia se han utilizado dos tipos de fuentes de información: YouTube y una encuesta de satisfacción.

Los datos referidos a los vídeos subidos al canal de YouTube se han obtenido a través de la herramienta “Analytics” que ofrece la propia plataforma, centrandolo estudio en las siguientes variables: porcentaje de visualización, número de vistas o visualizaciones y duración de los vídeos; todos estos aspectos se han evaluado a lo largo del tiempo. Para evitar interferencias de otros usuarios se optó por poner los vídeos en oculto, de tal manera que solo con el enlace se podría ver dicho vídeo.

YouTube [35] considera como visualización a partir de los primeros 5 segundos, en caso de cerrar el vídeo antes no se tendrá en cuenta en el total; tampoco las visualizaciones repetidas en un breve espacio de tiempo.

Nº	Categoría	Ítems	Tipo
1	Caracterización	Suelo ver vídeos en YouTube u otra plataforma online sobre cualquier temática	1 a 5
2		He buscado vídeos en YouTube u otra plataforma online sobre esta asignatura (de otros profesores o cuentas)	1 a 5
3		He buscado información sobre la asignatura en internet para ayudarme o para resolver dudas	1 a 5
4		En caso afirmativo, ¿dónde?	Abierta
5	Aprendizaje	Los vídeos grabados por el profesor me han ayudado a comprender la asignatura	1 a 5
6		He aprendido y comprendido los contenidos del curso	1 a 5
7		He utilizado los vídeos grabados por el profesor como herramienta de aprendizaje	1 a 5
8	Utilidad	He aprendido cosas que considero valiosas	1 a 5
9		Los vídeos grabados por el profesor me han parecido útiles	1 a 5
10		Indica el grado en el que consideras que los vídeos grabados por el profesor te han ayudado en la asignatura	1 a 5

Tabla 3. Resumen de ítems seleccionados

De los nueve factores se utilizaron tan solo siete, adaptando algunas de las preguntas a las características de la experiencia aplicada en la asignatura. Un total de 36 ítems constituyeron la encuesta de los cuales 33 se basaron en una escala likert de 1 a 5, entre muy en desacuerdo y totalmente de acuerdo. Los tres ítems restantes fueron preguntas abiertas.

Del total de 39 estudiantes matriculados, 33 estudiantes contestaron a la encuesta. Para el análisis concreto de esta experiencia se ha focalizado el estudio en tres factores: información general y caracterización, aprendizaje y utilidad; y dentro de estos se han seleccionado 10 ítems, tal y como se muestra en la tabla 3.

4. RESULTADOS

A lo largo de esta sección se presentarán los primeros resultados obtenidos de la experiencia a lo largo del curso.

4.1 Clasificación y análisis de los vídeos publicados

Una vez grabados los vídeos surgidos como consecuencia de las necesidades de los estudiantes o problemas de tiempo, se han analizado los 22 vídeos y a partir de estos se han obtenido 2 categorías principales: teoría y práctica. Los vídeos de teoría han servido por un

lado para reforzar conceptos vistos en clase y por otro lado para tratar temas que no dio tiempo de explicar.

Dentro de la categoría de práctica a su vez se han detectado otras 3 subcategorías:

- Ejercicios, plantean las soluciones a ejercicios propuestos a los estudiantes para hacer en casa o aquellos que no dio tiempo a realizar en clase por su duración.
- Ejemplos, solución a problemas adicionales asociados a conceptos complejos en los que se detectan carencias de los estudiantes.
- Exámenes, solución a ejercicios de las pruebas propuestas a lo largo del curso, y que por falta de tiempo no se podían plantear en las horas de teoría o práctica.

El resumen de los vídeos se ve reflejado en la tabla 4. Cuentan con un total de 653 visualizaciones y casi un 50% de visualización media por vídeo. Es importante tener en cuenta, que con más de 5 segundos de visualización, ya se considera como una visita al vídeo y eso puede ser debido al simple hecho de que el estudiante acceda por curiosidad sin una intención de ver el vídeo, esto influirá disminuyendo en gran cantidad la media total de su porcentaje de visualización.

Categoría	Subcategoría	Nº vídeos	Duración media (mm:ss)	Dispersión	% visualización	Vistas totales
	Teoría	4	11:20	05:06	56.47%	101
	Ejercicios	10	11:33	03:40	47.93%	378
Práctica	Ejemplos	6	15:46	06:41	43.40%	141
	Examen	2	13:36	00:17	59.53%	33

Tabla 4. Clasificación resultante de los vídeos

Los vídeos, aunque existe una gran dispersión en cuanto al tiempo suelen girar entre los 11 y 15 minutos, salvo algunos que si llegan a superar los 20 minutos, son aquellos de resolución de algún problema complejo (ejemplos) y, en concreto, uno de los vídeos teóricos en formato de tutorial de uso de una aplicación (URJC MyApps) necesaria para la realización de una de las prácticas, por lo que su planteamiento es una mezcla de teoría y práctica.

De los 22 vídeos grabados se han estudiado los 11 más destacados que cuentan con 50 o más visualizaciones y/o más del 50% de visualización

media. Se puede observar en el siguiente gráfico (fig. 2) la evolución del conjunto de visualizaciones de los vídeos a lo largo del curso y la evolución del porcentaje de visualizaciones medias (fig. 3). Comprobando cómo los picos coinciden con los días previos a las cuatro pruebas (tabla 1).

Para la última gráfica, destacan ciertos valores que superan el 100%, eso es debido a que durante una misma visualización el usuario ha repetido partes del vídeo, siendo mayor la duración del visionado.

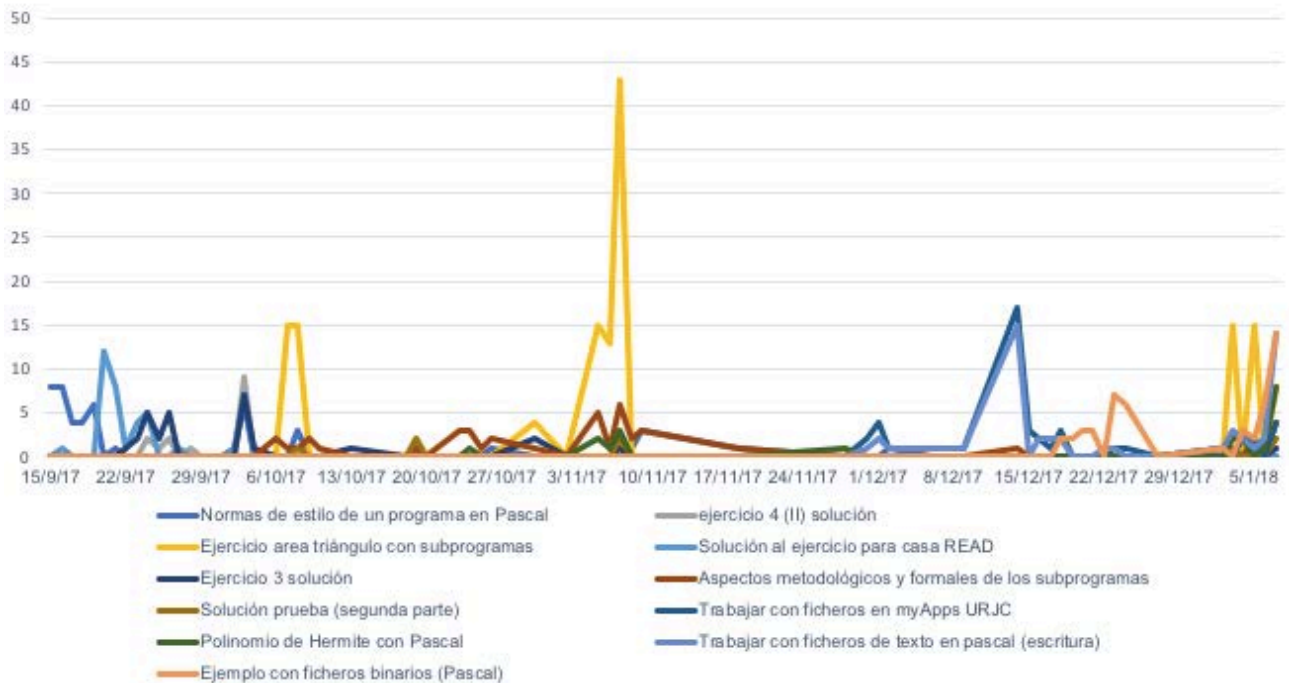


Fig. 2. Número de vistas a lo largo del curso

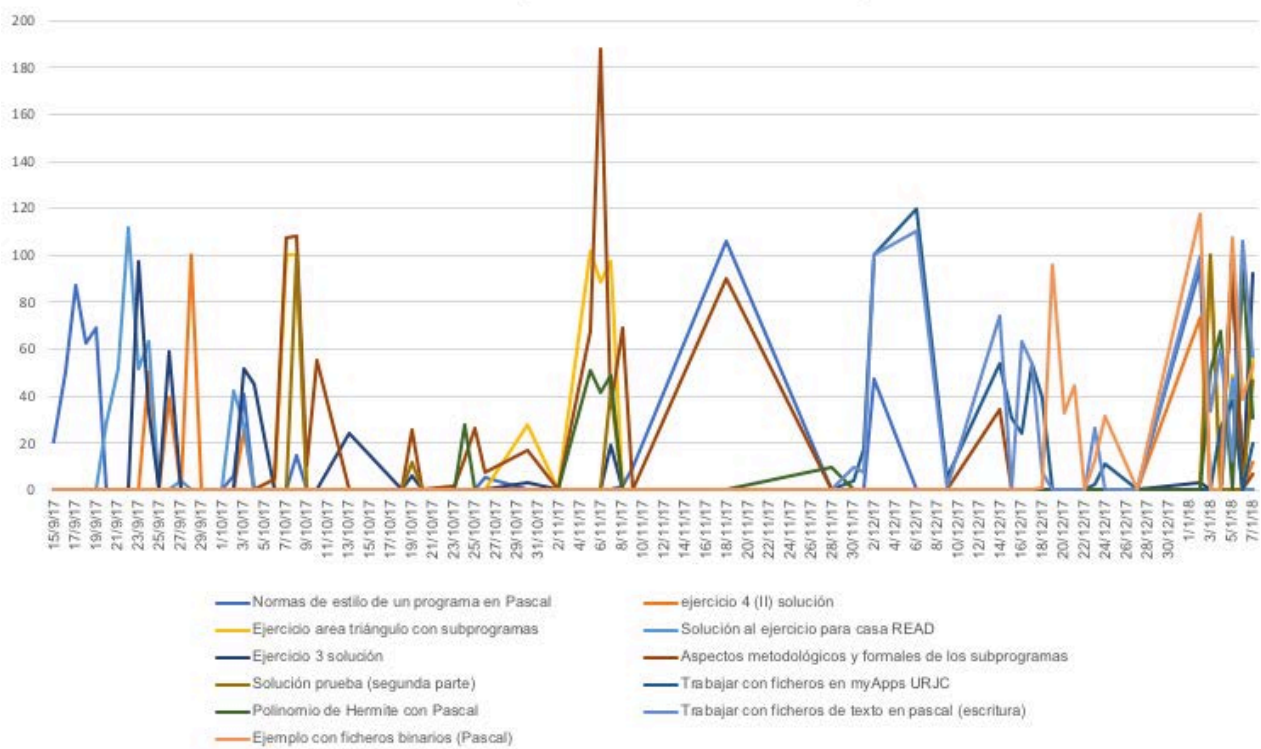


Fig. 3. Porcentajes de visualización a lo largo del curso

4.2. Análisis de la encuesta

A partir de la encuesta planteada a los estudiantes se obtienen los siguientes resultados.

En la fig. 4a se muestran tres gráficas, la primera está relacionada con la caracterización de los

estudiantes, pertenecientes a la generación Z (superior), las otras dos gráficas hacen referencia a aquellas preguntas relacionadas con la percepción de aprendizaje (fig. 4b) y de utilidad (fig. 4c).

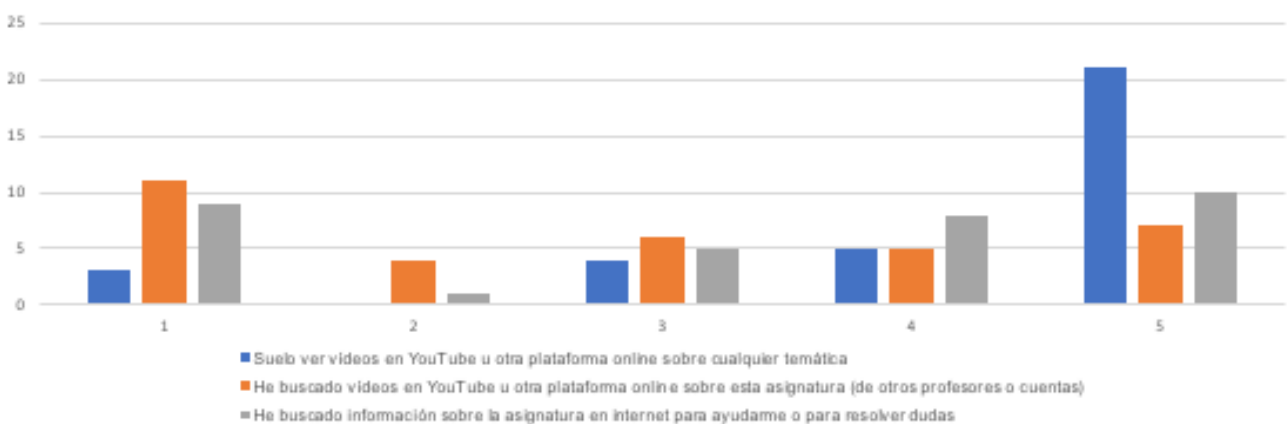


Fig. 4a. Uso de YouTube (generación Z)

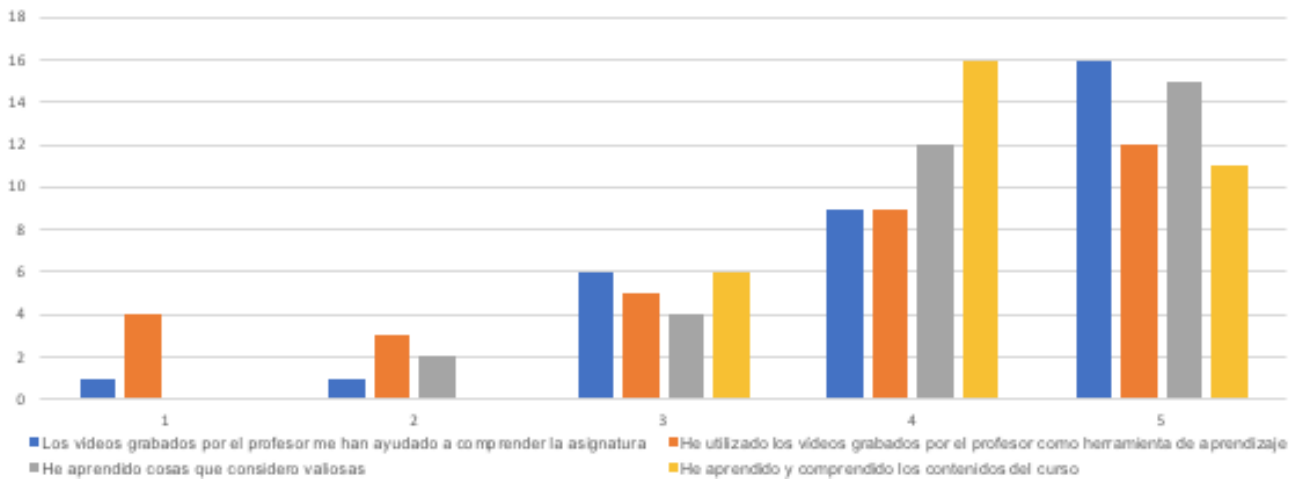


Fig. 4b. Gráfica de "aprendizaje"



Fig. 4c. Gráfica de "utilidad"

De las gráficas se detecta, en cuanto a la caracterización, cómo el uso de YouTube está generalizado, pero no como fuente de información para su formación. En concreto, ante la pregunta "He buscado vídeos en YouTube u otra plataforma online sobre esta asignatura", si se aíslan a aquellos estudiantes que sí han utilizado dicha red para buscar información, se obtiene la siguiente gráfica (fig. 4) donde se ve una mejora en cuanto a la percepción de aprendizaje y utilidad de los vídeos del docente.

No hay una tendencia generalizada en el uso de la red para buscar y completar o complementar la formación recibida en el aula. A los estudiantes encuestados, ante la pregunta abierta de dónde suelen buscar información para resolver sus dudas, destacan los foros y espacios en la web destinados a temas de informática, seguido de YouTube y búsquedas directas en Google (fig. 5).

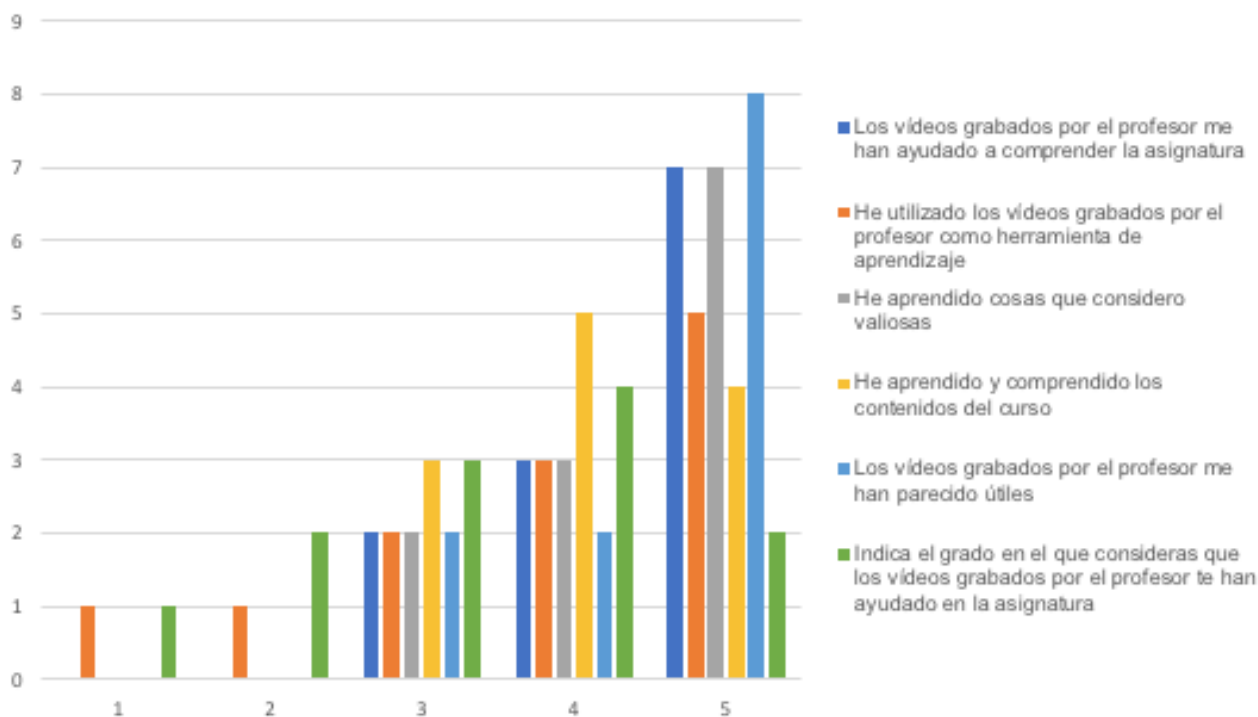


Fig. 5. Percepción de aprendizaje y utilidad en aquellos estudiantes que buscan vídeos en YouTube para complementar la asignatura

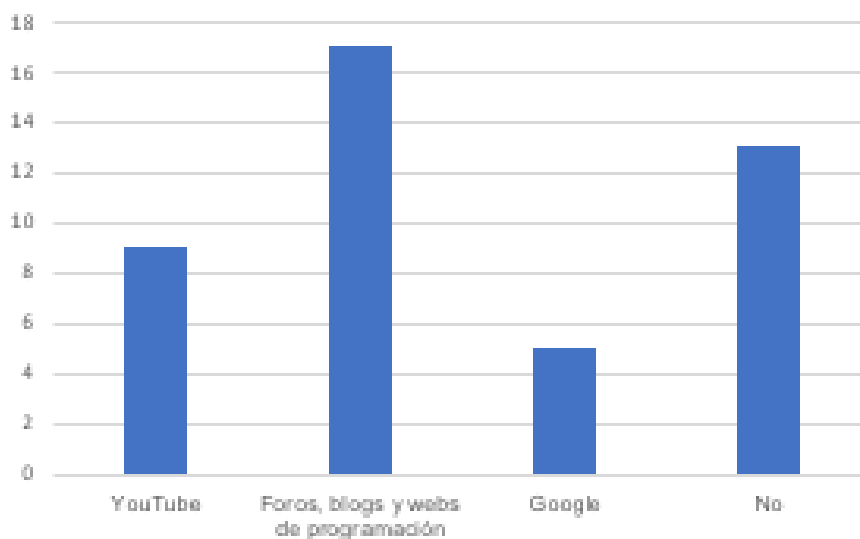


Fig. 6. Gráficas "Uso de YouTube"

4.3. Resultados académicos

La tabla 5 muestra los resultados de los tres últimos cursos relativos a la asignatura de la experiencia. En concreto, el valor de la tasa de rendimiento, se calcula como el cociente entre el número de matriculados dividido entre el número de aprobados multiplicado por 100. Los

resultados de la tasa de rendimiento son semejantes a los de dos cursos previos y relativamente superiores al primero de ellos.

La diferencia de valores entre el número de matriculados es debido a la división del grupo en dos tal y como se comentó en la metodología.

Curso	Matriculados	Presentados	No presentados	Aprob.	Susp.	Tasa de rendimiento
2015-16	84	79	5	50	29	59,5
2016-17	88	85	3	50	35	56,8
2017-18	39	37	2	23	15	59,0

Tabla 5. Resultados de la asignatura en los tres últimos cursos

5. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados es complejo en esta experiencia, al ser el primer año de aplicación de la división de grupos, conocer si los buenos resultados tienen relación con el hecho de dividir la clase o en concreto por la metodología aplicada de vídeos de refuerzo. Pero si es seguro que los estudiantes han percibido con interés la iniciativa y se puede comprobar, a partir de las analíticas ofrecidas por YouTube que es un elemento que se ha utilizado a lo largo del curso, además de por las respuestas en las encuestas.

La facilidad con la que se pueden grabar este tipo de vídeos, proporcionan al docente una solución para adecuar el nivel de la clase a las exigencias del currículo de la asignatura en tiempo real, sin necesidad de conocer previamente el nivel de conocimientos del estudiante, frente a otras propuestas donde vídeo se diseña de antemano y se le presenta al estudiante [8, 12, 6]. De esta manera se plantea

una personalización de la asignatura, que se considera una opción más realista que crear unos vídeos de talla única para cualquier grupo de estudiantes. Además permite superar las limitaciones temporales, ofreciendo cierta flexibilidad a la hora de organizar las clases.

En general, los vídeos buscan desarrollar en el estudiante, no solo las competencias específicas asociadas a los contenidos de la asignatura, también aquellas competencias clave relacionadas con el aprendizaje autónomo.

La ventaja de utilizar un canal en YouTube es que el alumno puede ver el vídeo en cualquier momento sin necesidad de descargarlo o utilizar alguna aplicación concreta. Puede repetir las explicaciones del vídeo tantas veces desee y ver aquellas partes concretas que requiera.

A partir de este estudio inicial, se plantea seguir analizando y profundizando en los datos obtenidos en las encuestas y relacionarlos con los resultados de los estudiantes, tanto en las

pruebas parciales como en la final. Tratando de relacionar la visualización de los vídeos y la percepción que tienen los estudiantes de su aprendizaje y la utilidad que ven en ellos, con los resultados obtenidos al finalizar la asignatura.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer en especial al servicio URJC online por soporte y ayuda con la información de Aula Virtual (Moodle).

REFERENCIAS

- [1] Quitério Figueiredo, J. A. (2017). How to Improve Computational Thinking: a Case Study.
- [2] García, A. M. D., y Cuello, R. O. (2010). Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo. *Revista de Docencia Universitaria*, (4).
- [3] Europeo, P., y de la Unión Europea, C. (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión europea*, 30(12), 2006.
- [4] Ortega, I., Soto, I., y Cerdà, C. (2016). Generación Z, El último salto generacional. *Atrevia*, la consultora global de comunicación con espíritu latino. Deusto Business School. Universidad Deusto. España.
- [5] Lemoine, P. A., y Richardson, M. D. 2015. Micro-credentials, nano degrees, and digital badges: New credentials for global higher education. *International Journal of Technology and Educational Marketing (IJTEM)*, 5(1), 36-49.
- [6] Duffy, P. (2008). Engaging the YouTube Google-eyed generation: Strategies for using Web 2.0 in teaching and learning. *Electronic Journal of E-learning*, 6(2), 119-130.
- [7] López-Vidales, N. L. y Gómez-Rubio L. (2015). Análisis y proyección de los contenidos audiovisuales sobre jóvenes y drogas en YouTube/Analysis and projection of audiovisual contents about youth and drugs in YouTube. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 21(2), 863-881.
- [8] Chan, Y. M. (2010). Video instructions as support for beyond classroom learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1313-1318.
- [9] Villavicencio, L. M. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. In *Primer congreso Virtual Latinoamericano de educación a distancia* (pp. 1-11).
- [10] McLoughlin, C., y Lee, M. J. (2010). Personalised and self regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1).
- [11] Esteve, F. (2009). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La cuestión universitaria*,(5), 59 68.
- [12] Whatley, J y Ahmad, A. (2007), Using Video to Record Summary Lectures to Aid Students' Revision, *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3 [Online] retrieved from <http://ijklo.org/Volume3/IJKLOv3p185-196Whatley367.pdf>
- [13] Fernández, P. G. (2011). Aprendizaje Autónomo Utilizando Vídeos Docentes. *IEEE-RITA*, 6(2), 65-69.
- [14] Escribano González, A. (1995). Aprendizaje cooperativo y autónomo en la enseñanza universitaria.
- [15] Sarasa, R. A., y Bravo-Agapito, J. (2017). Implantación de un SPOC en la educación a distancia para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (6).
- [16] Martínez-Munoz, G. y Pulido, E., "Using a SPOC to flip the classroom," in *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2015 IEEE , vol., no., pp.431-436, 18-20 March 2015

- [17] López de la Serna, A., Castaño Garrido, C., y Herrero Fernández, D. (2018). Integración de los cursos SPOC en las asignaturas de grado. Una experiencia práctica. *Pixel-Bit*, (52), 139-149.
- [18] Letón, E., Durbán, M., D'Auria, B., y Lee, D. J. (2009). Self learning minivideos through Internet and mobile telephones: a help to the student in the Bologna process. *EDULEARN*, Department of Statistics, Universidad Carlos III.
- [19] Fidalgo-Blanco, A., Martínez-Nuñez, M., Borrás-Gené, O., & Sanchez-Medina, J. J. (2017). Micro flip teaching—An innovative model to promote the active involvement of students. *Computers in Human Behavior*, 72, 713-723.
- [20] García-Navarro, J., Borrás-Gené, O., y Jiménez-Rivero, A. (2017). Diseño de asignatura para la competencia digital del estudiante universitario= Design of a course for the digital competence of university students. *Advances in Building Education*, 1(3), 27-36.
- [21] Borrás Gené, O. (2012). *Píldoras formativas y videojuegos aplicados al estudio de la Ingeniería Acústica* (Doctoral dissertation, Telecomunicación). <http://oa.upm.es/11711/>
- [22] ADELL, J. (1997). "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información". *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- [23] Romero, R., Ferrer, A., Capilla, C., Zunica, L., Balasch, S., Serra, V. y Alcover, R. (1995). "Teaching statistics to engineers: an innovative pedagogical experience". *Journal of Statistics Education* 3 (1) (on-line) 1995.
- [24] Blomfield, C.J., y Barber, B.L. (2014). Social networking site use: Linked to adolescents' social self-concept, self-esteem, and depressed mood. *Australian Journal of Psychology*, 66, 56-64. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12034>
- [25] Schroer, W. (2008). Defining, Managing, and Marketing to Generations X, Y, and Z. *The Portal*, 10, 9. (<http://goo.gl/Fc40dB>) (15-02-2015).
- [26] Tabernero, C., Juárez, D. A., y Navarro, J. S. (2010). Juventud y tecnologías digitales: espacios de ocio, participación y aprendizaje. *Revista de estudios de juventud*, (88), 77-96.
- [27] Berrocal, S., Campos, E., y Redondo, M. (2014). Media prosumers in political communication: Politainment on YouTube. [Prosumidores mediáticos en la comunicación política: El 'politainment' en YouTube]. *Comunicar*, 43(XXII), 65-72. <https://doi.org/10.3916/C43-2014-06>
- [28] Bengochea, L., y Medina, J. A. (2013). El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro. In *Actas V Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas* (pp. 80-87).
- [29] Letón, E., García, T., Prieto, Á., & Quintana, I. (2010). Diseño y elaboración de mini-vídeos docentes mediante Conferencia On-Line. In *Proceedings of the XV Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento*.
- [30] Letón, E., Gómez del Río, I., Quintana-Frías, I., & Molanes-López, E. M. (2012). Clasificación de las distintas modalidades de grabación y su relación con los mini-vídeos docentes modulares. In *XVI Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento*.
- [31] García-Peñalvo, F. J. (2016). What Computational Thinking Is. *Journal of Information Technology Research*, 9(3), v-viii.
- [32] López, D. L., Muniesa, F. V., & Gimeno, Á. V. (2015). Aprendizaje adaptativo en moodle: tres casos prácticos/Adaptive learning in moodle: three practical cases. *Education in the Knowledge Society*, 16(4), 138.
- [33] García-Peñalvo, F. J. y Seoane-Pardo, A. M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. *Décimo Aniversario. Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 119-144. <http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161119144>
- [34] Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: Un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor*, 187(Extra_3), 123-134.
- [35] Quaglia, J. (2014). ¿CÓMO CUENTA YOUTUBE LAS REPRODUCCIONES?. Recuperado

el 11 de feb 2018 de:
<http://marketingaholic.com/como-cuenta-youtube-reproducciones/2379/>

[36] Marsh, H. W. (1982). SEEQ: A RELIABLE, VALID, AND USEFUL INSTRUMENT FOR COLLECTING STUDENTS'EVALUATIONS OF UNIVERSITY TEACHING. British journal of educational psychology, 52(1), 77-95.