

Vídeoapuntes segmentados como material de consulta y estudio en asignaturas de Ingeniería de Telecomunicación

Segmented video notes as reference and study material in Telecommunications Engineering courses

Ignacio Despujol Zabala^a, Antonio Martínez Millana^b y Marta Cabedo Fabrés^c

^aArea de Sistemas Informáticos y Computación (ASIC), Universitat Politècnica de València. ndespujol@asic.upv.es

^bDepartamento Ingeniería Electrónica (DIE), Universitat Politècnica de València. anmarmil@itaca.upv.es

^cDepartamento de Comunicaciones (DCOM), Universitat Politècnica de València. marcafab@dcom.upv.es.

How to cite: Despujol Zabala, I., Martínez Millana, A. y Cabedo Fabrés, M. 2023. Vídeoapuntes segmentados como material de consulta y estudio en asignaturas de Ingeniería de Telecomunicación. En libro de actas: *IX Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 13 - 14 de julio de 2023. Doi:<https://doi.org/10.4995/INRED2023.2023.16855>

Resumen

La pandemia ha acelerado el proceso de adopción de enseñanza en línea y grabación de clases en muchas instituciones de educación superior. A pesar de la controversia sobre la idoneidad de grabar las clases, la investigación reciente ha demostrado que los estudiantes están dispuestos a recibir formación mediante clases grabadas, ya que cumplen con sus expectativas de aprendizaje. Además, las grabaciones pueden servir como un reemplazo equivalente para la asistencia a clase sin la necesidad de desplazamiento y requisito de recibir las clases en un horario concreto. Aunque las grabaciones quedan disponibles como material de consulta para los alumnos, su duración y falta de etiquetado hace que sea difícil encontrar una parte específica del contenido que los estudiantes desean consultar, lo que provoca una infrutilización de este recurso para repasar.

La Universitat Politècnica de València cuenta con un sistema automático de grabación de clases denominado Vídeoapuntes, que permite al profesor programar la grabación de forma desatendida de su clase en dos vídeos, uno con él o ella explicando en la pizarra y otro con la salida de pantalla del ordenador de clase. En esta innovación planteamos la segmentación de los vídeoapuntes y su consolidación como herramienta integrada en la plataforma de educación online PoliformaT para potenciar el estudio autónomo de los y las estudiantes.

Para evaluar el impacto de la intervención, comparamos los accesos a la consulta de vídeoapuntes sin segmentar y segmentados en tres asignaturas obligatorias del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación durante dos cursos. Se observan incrementos de, al menos, un orden de magnitud frente a los accesos de los vídeoapuntes sin cortar de años anteriores (de 3.600 a 40.000, de 600 a 4.000 y de 33 a 3.500), reflejando un uso significativo de estos recursos por parte de los estudiantes en las asignaturas en las que ha sido implementado.

Keywords: *online teaching; short-videos; structured learning*

Abstract

The pandemic has accelerated the adoption by many Higher Education institutions of online teaching and class recording. Despite the controversy about the appropriateness of recording classes, recent research has shown that students are willing to receive training through recorded classes, since they meet their learning expectations. In addition, the recordings can serve as an equivalent replacement for class attendance without the need to travel and the requirement to receive classes at a specific time. Although the recordings are made available as student reference material, their length and lack of labeling make it difficult to find a specific piece of content to review.

The Universitat Politècnica de València has an automatic class recording system called Videoapuntes, which allows the teacher to schedule the unattended recording of his or her class in two videos, one with him or her explaining on the blackboard and the other with the output on the screen. from the classroom computer. In this innovation we propose the segmentation of video notes and their consolidation as an integrated tool in the PoliformaT online education platform to promote the autonomous study of students.

The results, more than 40,000 views during a course for FSD and between 3,500 and 6,000 views for other subjects, which represent increases of at least an order of magnitude compared to the accesses of the uncut video notes of previous years, reflect a significant use of these resources by students in the subjects in which it has been implemented.

Palabras clave: *online teaching; short-videos; structured learning*

1. Introducción

La necesidad de digitalizar y transformar los procesos de enseñanza que se dio durante los primeros meses de la pandemia causada por el SARS-COV2 ha propiciado que muchas instituciones de educación superior implementen infraestructuras para el seguimiento a través de internet y la grabación de clases magistrales. Actualmente, en una situación de completa normalidad, existe controversia sobre la idoneidad de grabar las clases, ya que la total disponibilidad a través de medios digitales puede inducir al estudiantado a minusvalorar la asistencia a las clases. Investigaciones recientes apuntan en esta línea, revelando que los estudiantes están dispuestos a recibir formación mediante clases grabadas, ya que cumplen con sus expectativas de aprendizaje y, por lo tanto, pueden servir como reemplazo de la asistencia a clase sin la necesidad de desplazamiento y requisito de recibir las clases en un horario concreto (Orehovački, 2022). Así mismo, independientemente de la asistencia a clases, otras investigaciones muestran que los estudiantes hacen un uso significativo de las grabaciones, permitiendo tomar notas adicionales y alcanzar un grado de comprensión y asimilación de los conceptos y métodos más profundo (Morris, 2019).

La Universitat Politècnica de València dispone de un sistema automático de grabación de clases denominado Videoapuntes basado en el proyecto de código abierto Opencast Matterhorn (Turró, Busquets & Despujol, 2015). Este sistema, que está en marcha desde 2012 (Zurano, 2012), permite al profesor programar la grabación de forma desatendida de su clase en dos vídeos, uno con él o ella explicando en la pizarra y otro con la salida de pantalla del ordenador de clase.

Las grabaciones pueden ser programadas por el profesor de forma sencilla y se activan automáticamente. La grabación se registra digitalmente en un servidor interno a la organización y se pone a disposición del profesor en el sitio web de su asignatura del campus virtual de la UPV (Poliformat). El profesor dispone de

dos semanas para decidir si la grabación se hace accesibles para sus alumnos o no con una interfaz sencilla (ASIC UPV, 2020).

Así mismo, la herramienta pone a disposición del profesor una herramienta online que le permite editar la grabación. Mediante esta herramienta, el profesor puede cortar, eliminar algunas secciones o introducir descansos (ASIC UPV, 2020). No obstante, lo habitual es que no se utilicen estas opciones de edición de vídeo, principalmente por el trabajo que requiere, porque el producto final aparece como un vídeo continuo enlazado en Poliformat con el contenido de toda la clase.

Una vez subidas a Poliformat, las grabaciones quedan disponibles como material de consulta para los alumnos, pero su duración y falta de etiquetado hace que sea difícil encontrar una parte específica del contenido a repasar. De hecho, la literatura existente sobre la retención de la atención de los estudiantes en la visualización de un vídeo docente indica que la atención se mantiene en vídeos de hasta 6 minutos y que, a partir de esa duración, la atención disminuye (Guo, Kim & Rubin, 2014). Las estadísticas del uso de videoapuntes de larga duración revela que los estudiantes raramente recurren a este potente recurso para repasar o preparar las asignaturas, que según el estudio realizado por Rice, Beeson & Blackmore-Wright (2019), ha demostrado mejorar significativamente el proceso de aprendizaje en la educación superior.

2. Objetivos

El objetivo de esta innovación es la creación de video apuntes segmentados. La principal premisa es emplear los recursos de las grabaciones de clase, realizando cortes cuya duración esté alrededor de 6 minutos o menos, en los que se explique un concepto concreto o se realice una demostración/resolución significativa. La hipótesis de partida es que estos recursos constituirán un material para que puedan ser utilizado en cursos venideros en un formato más acorde con las recomendaciones existentes en la literatura, intercalando los vídeos con preguntas de refuerzo que ayuden a fijar el conocimiento adquirido y hagan más variado el aprendizaje. El resultado esperado es que el uso de estos recursos mejore el proceso de aprendizaje.

En este artículo planteamos el objetivo de averiguar si el material creado siguiendo este proceso está siendo utilizado por los alumnos en las distintas asignaturas del Grado de Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en las que está disponible.

3. Desarrollo de la innovación

En enero de 2020, poco antes de que la pandemia provocara el confinamiento, se llevó a cabo una reunión exploratoria entre la dirección de la Escuela de Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) y el Área de Sistemas y Comunicaciones (ASIC) con el objeto de estudiar la posibilidad de reutilizar los videoapuntes de cursos anteriores como material de apoyo para los alumnos de los primeros cursos del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST), empezando por la asignatura Física 1 (código 12399), de la que se tenían videoapuntes grabados por el profesor Francisco Belmar. La idea era que la escuela contratara a través de la Fundación Servipoli a un alumno que hubiera cursado la asignatura en cursos anteriores.

Los profesores de la asignatura empezaron a probar a cortar ellos los videoapuntes, pero la llegada de la pandemia lo paralizó todo. En julio de 2020 se retomó el proyecto y se realizaron varias pruebas. Se decidió trabajar a partir del listado de videoapuntes de la asignatura (Figura 1) y utilizar la herramienta de corte de Videoapuntes (Figura 2) para obtener los segmentos, pero, dado que el profesor no utilizaba prácticamente el ordenador de clase, se decidió exportar el vídeo de la pizarra desde videoapuntes una vez cortado y subirlo después al servidor media.upv.es como un vídeo estándar, al ser más fácil su integración en el

Reutilización de los videoapuntes cortados como material de consulta

campus virtual. El campus virtual de la UPV se basa en una intranet en la que los estudiantes pueden utilizar los servicios administrativos y generales de la universidad, y en un espacio dedicado exclusivamente a las asignaturas, llamado PoliformaT. El entorno PoliformaT está basado en la plataforma de código abierto Sakai.

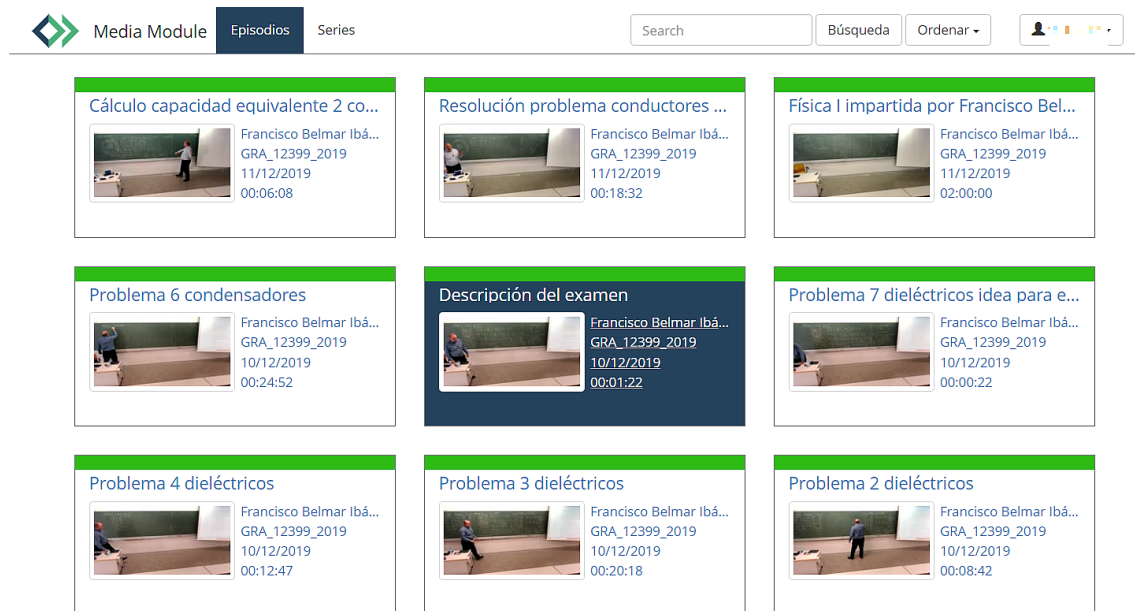


Fig.1 Listado de videoapuntes de la asignatura

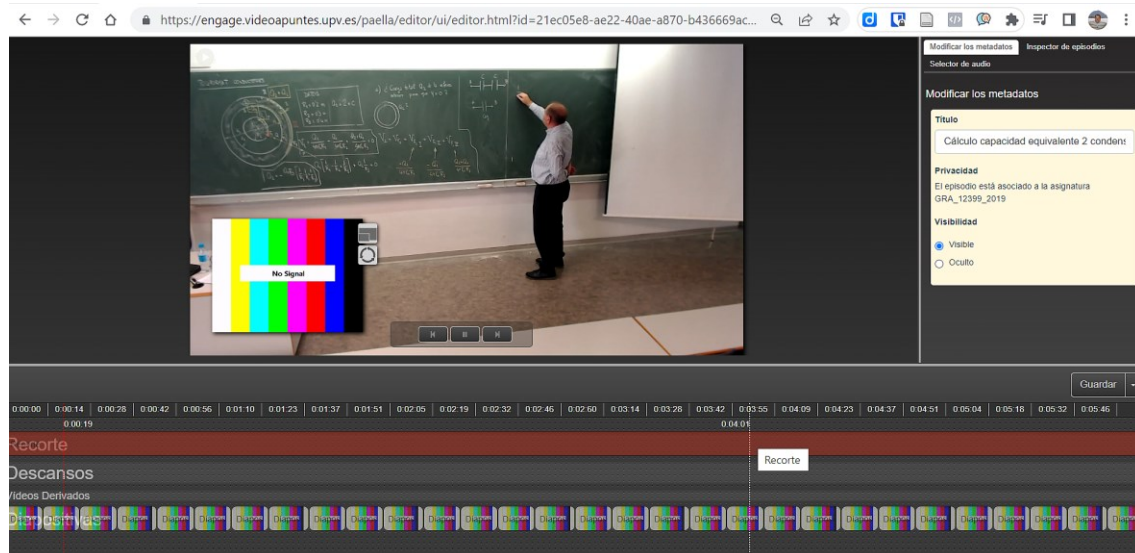


Fig.2 Interfaz de edición de vídeo de videoapuntes

Para la integración en Poliformat se utilizó una herramienta creada por uno de los autores del artículo que permite introducir todo el material en una hoja de Excel (Figura 3). Esta herramienta utiliza el código de los vídeos y añade una pregunta de refuerzo no evaluable para generar el código que se carga en una página de Lessons (herramienta del campus virtual que permite integrar contenido basado en código html), generando directamente el recurso para ser integrado en la web de la asignatura en el campus virtual.

La hoja de cálculo de la Figura 3 genera un fichero comprimido que puede ser exportado desde la herramienta de Lessons de Poliformat, donde queda con un formato muy parecido al utilizado en los cursos MOOC (Massive Open Online Courses), lo que puede observarse en la Figura 4.

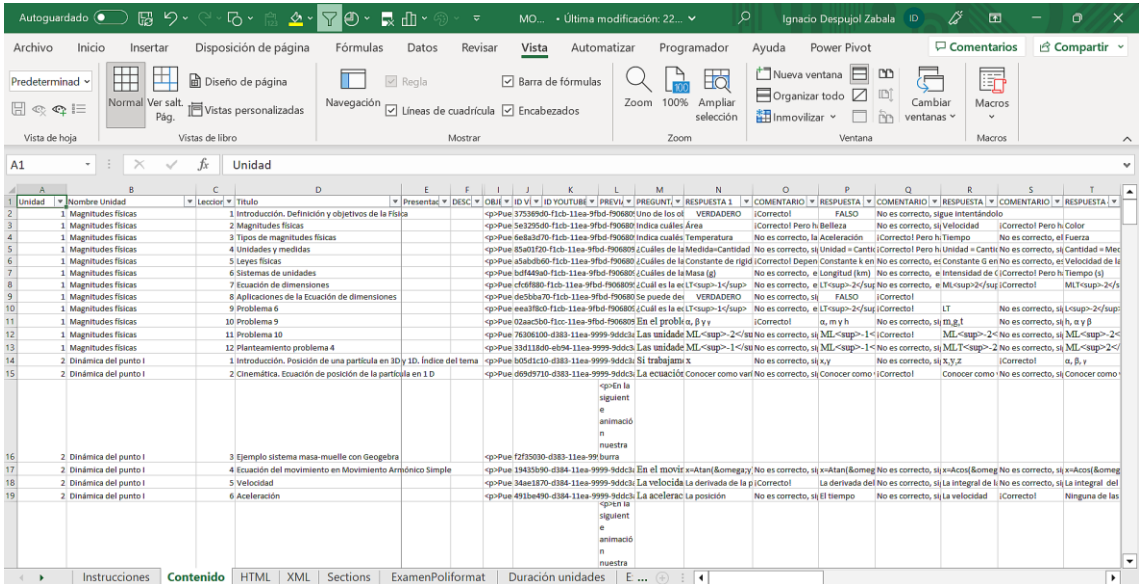


Fig.3 Hoja de cálculo para la generación de fichero intercambio lessons

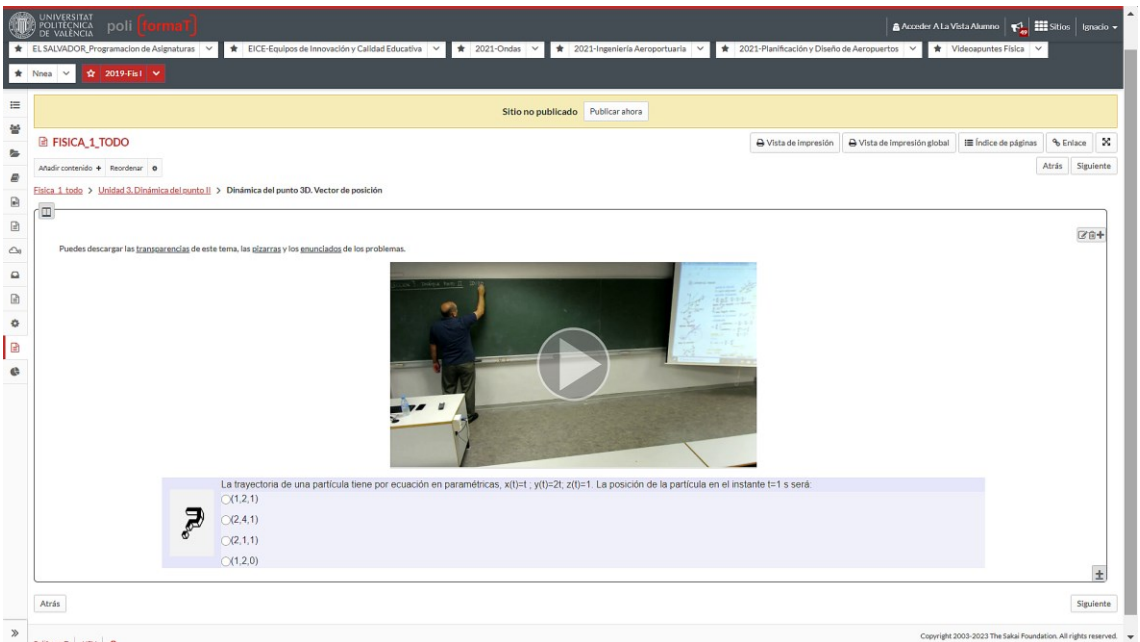


Fig.4 Lessons de la asignatura Física 1

La herramienta Lessons con los videoapuntes segmentados queda integrada como un icono en la barra lateral izquierda y tiene una estructura de árbol con lecciones y unidades. Cada página está compuesta por un vídeo (que puede verse a pantalla completa) y una pregunta de refuerzo no evaluable. En el caso de la

asignatura de Física se añadieron, además, enlaces a las transparencias del tema, a unos resúmenes elaborados por los profesores denominados pizarras y a los enunciados de los problemas en aquellos vídeos dedicados a resolverlos.

Como la herramienta de videoapuntes utiliza un micrófono de ambiente para el audio y la cámara del aula no estaba totalmente enfocada, se le pasó también un filtro de limpieza y normalización de audio al sonido (para quitar ruido y subir el volumen) y un filtro de mejora a la imagen para disminuir en lo posible el desenfoque utilizando los programas de código abierto Audacity y ffmpeg. El Lessons de Física I generado tiene 165 vídeos que totalizan 24 horas y 40 minutos.

En esta primera fase del proyecto el corte de los primeros vídeos fue realizado por uno de los autores del proyecto para definir el trabajo y determinar las necesidades de tiempo. Se invirtieron por parte del equipo del ASIC 81 horas, de las que 25 se emplearon en cortar los vídeos, 3,5 a preparar preguntas (parte de las preguntas las prepararon los profesores del curso) y el resto a reuniones de coordinación, creación de la hoja de cálculo, limpieza de vídeo y audio y codificación y subida de los vídeos a media.upv.es. Para la segunda mitad del curso, los vídeos los cortaron alumnos contratados a la Fundación Servipoli por el ASIC para otras funciones, pero no se registró el tiempo que emplearon. Al final del proceso se comprobó que, con el procedimiento ya establecido y una vez pasado el proceso de entrenamiento, hacían falta unos 50 minutos por hora para cortar los vídeos teniendo un índice de su contenido. En esta fase del proyecto se generó un recurso multimedia¹ para que un estudiante contratado por la fundación Servipoli pudiera realizar las tareas de edición de videoapuntes.

En noviembre de 2020, tras terminar con la asignatura de Física 1, se pasó a trabajar con la asignatura Teoría de Circuitos (código 12404). En este caso la aproximación era distinta porque, en lugar de videoapuntes, se contaba con vídeos screencast grabados por los profesores de la asignatura durante la pandemia. El problema es que los vídeos eran en muchos casos demasiado largos y tenían problemas de audio que había que corregir. Se decidió usar el programa de edición de vídeo Vegas Vídeo para realizar esta tarea y que el profesor regrabara algunos vídeos.

La ETSIT puso a disposición del proyecto un alumno contratado por la Fundación Servipoli, por lo que se generaron varios vídeos de entrenamiento sobre cómo limpiar el audio², cómo renderizar un vídeo en Vegas³, como aplicar un efecto de vídeo en Vegas y como recodificar un vídeo con avidemux para reducir su tamaño⁴, aunque una parte de los cortes fue realizada por un miembro del equipo de autores. El tiempo dedicado a este curso fue de 76 horas por parte del equipo del ASIC más el trabajo del alumno servipoli. El Lessons generado tiene 191 vídeos que totalizan 26 horas y 06 minutos. Contando las lecciones de texto y pdfs se generaron un total de 198 lecciones. En enero de 2021 se terminó el Lessons de Teoría de Circuitos y se subió a la asignatura del campus virtual.

La siguiente asignatura seleccionada por la escuela fue Matemáticas I (código 12396), para la que había videoapuntes de años anteriores. Se decidió utilizar de nuevo el editor de videoapuntes para cortar los vídeos, pero hubo problemas por sobrecarga de los servidores (debido a que, en el periodo postpandemia, se habían instalado muchas más aulas de videoapuntes y estaban todas emitiendo en streaming al tener la

¹ Recurso Multimedia 1. Edición de Videoapuntes. <https://media.upv.es/player/?id=decb3880-f2a4-11ea-9fbd-f90680954ff3>

² Recurso Multimedia 2. Edición de audio. <https://media.upv.es/player/?id=b41e5a90-318d-11eb-a886-e59b4cc73a01>

³ Recurso Multimedia 3. Renderizar video y aplicar efectos de video. https://media.upv.es/player/?id=a64e65b0-3663-11eb-b042-41509d80f9b5_yhttps://media.upv.es/player/?id=31b3fa70-371d-11eb-ae9e-937b912bc4a5

⁴ Recurso Multimedia 4. Decodificación audio . <https://media.upv.es/player/?id=6eacd770-3665-11eb-b042-41509d80f9b5>

ocupación presencial de las aulas limitada al 50%) y, como el profesor solo utilizaba la pizarra y no había vídeo del ordenador de clase, se decidió descargar los vídeos y editarlos en local con la herramienta de código abierto Avidemux. Para ello se utilizó un vídeo de entrenamiento para el alumno servipoli⁵.

Los vídeos de esta asignatura también fueron tratados con ffmpeg para mejorar la calidad de imagen y de audio. Como en los problemas había muchas ecuaciones, para la generación de problemas fue necesario utilizar una herramienta de conversión de Word a Latex, ya que el campus virtual es capaz de representar Latex. El esfuerzo dedicado por los autores a esta asignatura fue de 14 horas, al estar ya totalmente establecido el proyecto y entrenado el alumno servipoli. En julio de 2021 se terminó el Lessons de la asignatura con un total de 331 vídeos, no estando registrada la duración de los mismos. El equipo de profesores de la asignatura cambió al curso siguiente y a día de hoy, el material generado no ha sido utilizado para la docencia.

En diciembre de 2021 se incorporó una nueva alumna de la Fundación Servipoli a la ETSID y se retomó la creación de videoapuntes con la asignatura Fundamentos de Sistemas Digitales (código 12411). En este caso sí se utilizaban tanto el ordenador de clase como la pizarra, por lo que era necesario usar el editor de videoapuntes y buscar el código de inserción de los videoapuntes en el nuevo Lessons a generar. Como los videoapuntes por defecto solo pueden ser accedidos por los alumnos del sitio de poliformat correspondiente, una vez generados los videoapuntes cortados hubo que pedir a los responsables de videoapuntes en el ASIC que les cambiaran el permiso de acceso a universal (la otra opción era copiarlos al sitio del nuevo curso, pero es algo que habría que hacer cada curso).

Los vídeos a cortar no necesitaban mejora, pero el audio tenía mucho ruido de fondo. Como había que cortar los videoapuntes sin bajarlos del servidor, se pidió al equipo que lleva los videoapuntes en el ASIC que les aplicaran un filtro de audio utilizando el siguiente comando `ffmpeg -i input.m4a -af afdtdn=nf=-25,afstdn=nf=-25,highpass=f=200,lowpass=f=5000` a todos los vídeos.

En junio de 2022 la alumna terminó de cortar los videoapuntes y la hoja de cálculo se quedó preparada a falta de que el profesorado de la asignatura completara las preguntas. A mitad de septiembre de 2022 el Lessons completo quedó subido a la asignatura (Figura 5)

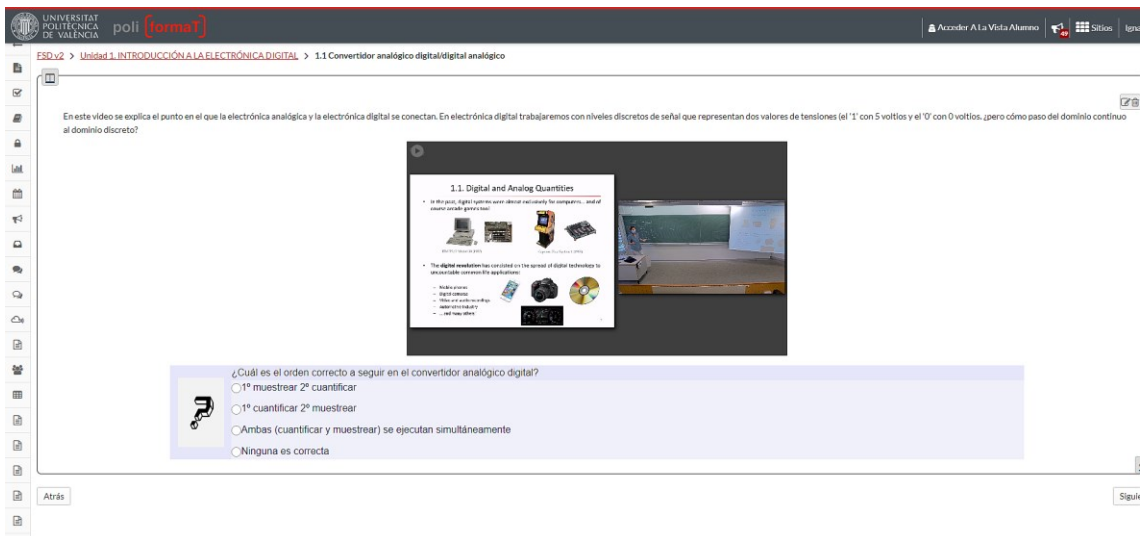


Fig.5 Lessons de la asignatura Fundamentos de Sistemas Digitales

⁵ Recurso Multimedia 5. Video de entrenamiento para estudiante <https://media.upv.es/player/?id=0506c800-6b8e-11ea-ab9b-6df6378bebd6>

La dedicación total del equipo del ASIC a esta asignatura fue de 11 horas. El Lessons generado tiene 370 vídeos, no estando registrada la duración de los mismos.

4. Resultados

Pese a que se trata de una iniciativa reciente, los resultados en número de accesos a la sección de videoapuntes segmentado de las asignaturas ha sido muy significativos (Figura 6). Para obtener los resultados se ha accedido a la base de datos que da soporte al campus virtual y se ha realizado el siguiente SELECT SQL, cambiando el ID al correspondiente para la asignatura y el año:

```
Select distinct ev.event_date , ev.site_id, ev.User_id, ev.event_id, ev.event_ref,ls.title from
sst_DETAILED_EVENTS ev inner join lesson_builder_pages ls on
ev.site_id||ev.event_ref=ls.siteid||'/lessonbuilder/page/'||ls.pageid where event_id like
'%lessonbuilder.page.read%' and ev.site_id='GRA_12399_2021'
```

posteriormente se ha cargado la consulta en Excel y se han eliminado los eventos correspondientes a otros componentes de Lessons en aquellas asignaturas en las que existen.

Se comparte el procedimiento y la instrucción para que puedan ser replicados.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Física 1 (12399)

En el curso 2021-22 accedieron 153 usuarios distintos un total de 3455 veces, 1 más de 300 veces, 6 más de 200 veces y 12 más de 100 veces y de ahí hacia abajo, hubo 26 que solo accedieron una vez.

En el curso 2022-23 accedieron 165 usuarios distintos un total de 6086 veces, uno 410 veces, otro 310, y de ahí hacia abajo, hubo 34 que solo accedieron una vez.

Para comparar, el número de visualizaciones de los videoapuntes sin segmentar de la asignatura en el curso 2020-21 fue de 33, lo que respecto al curso 2022-23 supone un aumento de casi 200 veces

Teoría de circuitos (12404)

En el curso 2021-22 accedieron 139 usuarios distintos un total de 4193 veces, 4 más de 200 veces, 11 más de 100 veces, otro 90 y de ahí hacia abajo, hubo 20 que solo accedieron una vez

En el curso 2022-23, que todavía está en marcha, han accedido 128 usuarios distintos un total de 2191 veces, uno 729 veces, otro 319, otro 165 y de ahí hacia abajo, hay 27 que solo han accedido una vez.

Para comparar el número de visualizaciones de los videoapuntes sin cortar de la asignatura en el curso 2020-21 es de 636, lo que respecto al curso 2022-23 supone un aumento más de 5 veces

Fundamentos de sistemas digitales (12411)

En el curso 2022-23 (el único que hay) accedieron 183 alumnos un total de 41.047 veces, con 2 que accedieron más de 900 veces, 4 más que accedieron entre 800 y 900 veces y así hasta un total de 111 que accedieron más de 100 veces.

Para comparar el número de visualizaciones de los videoapuntes sin cortar de la asignatura en el curso 2020-21 es de 33 y en el curso 2021-22 es de 3.467. El aumento en esta asignatura respecto a 2022-23 es de más de 15 veces.

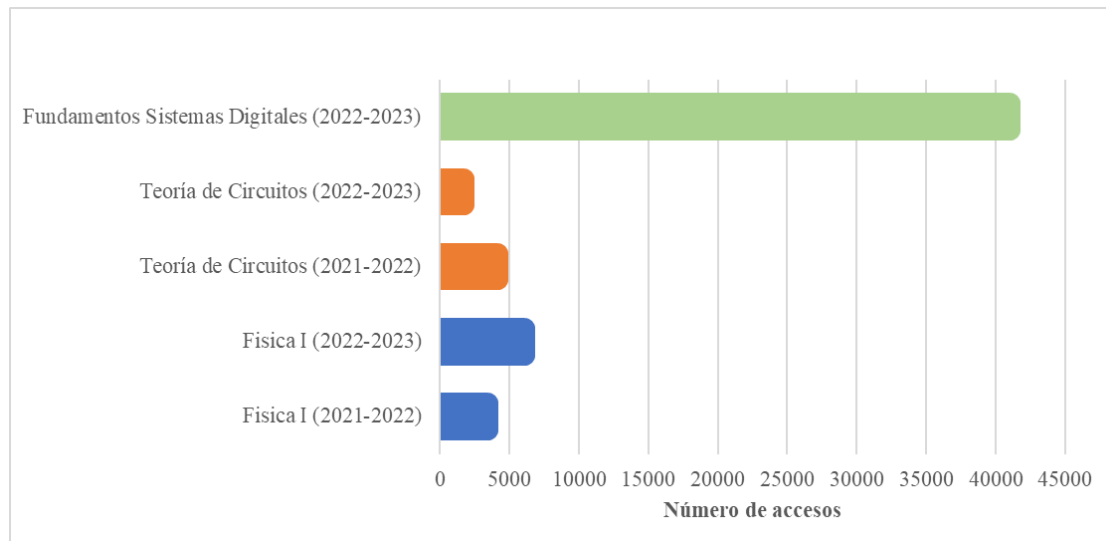


Figura 6. Numero de accesos por asignatura y curso

5. Conclusiones

El componente de Lessons con los videoapuntes cortados está siendo utilizado en todas las asignaturas en las que ha sido puesto a disposición de los alumnos en los cursos en los que ha estado disponible, con especial éxito en Fundamentos de Sistemas Digitales, observándose un gran incremento de accesos con respecto a los videoapuntes de cursos anteriores no cortados.

El esfuerzo inicial del equipo del curso fue importante pero ahora ya es un esfuerzo residual, ya que el procedimiento y los materiales formativos para los alumnos de la Fundación Servipoli están disponibles. Un alumno de la Fundación Servipoli trabajando 3 horas al día está siendo capaz de terminar una asignatura por semestre.

Dada la ingente cantidad de material grabado en videoapuntes tras la pandemia y el uso que los alumnos hacen de los videoapuntes cortados, y dado que el coste de la operación es razonablemente asequible, parece interesante que las demás escuelas repliquen este proceso y dediquen algunos recursos a cortar los videoapuntes de sus asignaturas.

Actualmente existe cierto debate entre el profesorado universitario sobre la efectividad de grabar las clases en términos de si realmente los estudiantes los usarán como material de consulta, y sobre las implicaciones en la asistencia a clases presenciales. Sin embargo, existen beneficios importantes que pueden ayudar a mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y, en última instancia, mejorar su rendimiento académico. En primer lugar, la grabación de las clases permite que los estudiantes tengan la flexibilidad de revisar el material en cualquier momento que deseen. Esto es particularmente útil para aquellos estudiantes que no pueden asistir a la clase en persona debido a conflictos de horarios o situaciones personales.

Además, al segmentar los vídeos en intervalos cortos, se potencia el factor de repetición y localización concreta del recurso necesario, lo que puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y a recordarlos con mayor facilidad. Además, a la vista de las estadísticas de acceso, estos videoapuntes demuestran que son un recurso muy útil de refuerzo, permitiendo a los estudiantes volver a revisar temas específicos que les resultan difíciles y obtener una mejor comprensión de los mismos.

En conclusión, la segmentación de videoapuntes y la integración como recurso en Lessons junto a preguntas de refuerzo puede ser muy beneficiosa para los estudiantes. Por supuesto, hay algunas consideraciones técnicas a tener en cuenta, como la calidad del audio y la disponibilidad de herramientas de grabación adecuadas, pero se ha demostrado que estos obstáculos son manejables y con el apoyo de estudiantes se puede llevar a cabo de manera eficiente. En un trabajo futuro se evaluará el impacto que ha tenido el acceso a estos recursos en el rendimiento académico de los estudiantes mediante un estudio cuantitativo y la opinión de los estudiantes sobre el recurso de forma cualitativa a través de una encuesta.

6. Referencias

Orehovački, T., Babić, S., & Etinger, D. (2022, May). The Acceptance and Use of Class Recordings by Information and Computer Science Students: An Empirical Study. In 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO) (pp. 772-777). IEEE

Morris, N. P., Swinnerton, B., & Coop, T. (2019). Lecture recordings to support learning: A contested space between students and teachers. *Computers & Education*, 140, 103604

Turró, C., Busquets, J., & Despujol, I. (2015). Grabación automatizada de clases magistrales: el proyecto Videoapuntes de la UPV. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (40). Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/red/article/view/234411> el 24 de marzo de 2023

Zurano, L. (2012) La Universitat Politècnica de València presenta en el Día de Internet su nuevo servicio de videoapuntes online. Nota de prensa. Recuperado a partir de <https://riunet.upv.es/handle/10251/16071> el 24 de marzo de 2023

ASIC (2020) Servicio Videoapuntes. Wiki Manuales de las aplicaciones corporativas UPV. <https://wiki.upv.es/confluence/display/MANUALES/Servicio+Videoapuntes> recuperado el 25 de marzo de 2023

ASIC (2020) Guía del modo edición de Videoapuntes (Paella Player). Wiki Manuales de las aplicaciones corporativas UPV. <https://wiki.upv.es/confluence/pages/viewpage.action?pageId=341803334> recuperado el 25 de marzo de 2023

Philip J. Guo, Juho Kim, and Rob Rubin. 2014. How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos. In Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference (L@S '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 41–50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>

Rice, P., Beeson, P. & Blackmore-Wright, J. Evaluating the Impact of a Quiz Question within an Educational Video. *TechTrends* 63, 522–532 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00374-6>