



Facultad de Derecho

VÍDEOS DOCENTES: UN ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS PATRONES DE USO.

Autor: Cristina de Lorenzo Díaz-Meco
Director: José Luis Arroyo-Barrigüete

MADRID | Abril 2021

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
REVISIÓN DE LA LITERATURA	7
MATERIAL Y MÉTODOS	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
Fase 1: Identificación de atípicos e interpretación de sus efectos	19
Fase 2: Clustering de series temporales	29
CONCLUSIONES	37
REFERENCIAS	38

Resumen

La importancia de las Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación se ha hecho más que evidente en los últimos años, ayudando a transformar y mejorar el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje. En concreto, ha permitido, entre otras, la posibilidad por parte del profesorado de la realización de vídeos docentes a utilizar por los alumnos como complemento en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este trabajo se ha realizado un análisis de la literatura existente sobre la materia, con el fin de poder valorar, tras una revisión exhaustiva, qué características son claves para que los videos aporten el mayor valor al alumnado, consiguiendo optimizar su utilidad y conseguir el mayor impacto en los alumnos para lograr mejorar su aprendizaje y formación.

Además, se ha estudiado si la tipología de los vídeos afecta en la visualización de los mismos. Es decir, si existen diferencias en el comportamiento de los alumnos en base a que los videos traten tipologías diferentes, como los videos de teoría, los vídeos de práctica y los vídeos de problemas. Se trata de identificar un patrón de uso de cada tipología de video, así como la utilidad que le dan los alumnos a los mismos. Lógicamente, el uso que puedan darle los alumnos es clave porque contribuye de manera clara a conocer la utilidad que el propio alumnado encuentra en cada tipología y, por tanto, contribuirá a valorar qué videos procede o no reforzar.

Para todo ello, ha sido imprescindible poder contar con la base de datos obtenida en el curso 2019-2020 en la asignatura de 'Métodos Cuantitativos' sobre los videos realizados por el profesor José Luis Arroyo-Barrigüete, cuyo análisis ha sido objeto de estudio en este trabajo.

En concreto, una vez tratados los datos, se realizó una revisión de las series. El procedimiento siguió con dos fases principales. En primer lugar, la identificación de atípicos y la interpretación de sus efectos y, en segundo lugar, una fase de clustering de series temporales, cuya técnica, es de reseñar, que he aprendido gracias a la realización de este trabajo, al exceder de los conocimientos adquiridos en el doble grado, lo cual ha sido sumamente enriquecedor.

Resaltar que, los resultados apuntan a que los alumnos perciben como útiles los vídeos, sirviéndoles cada una de las tipologías para un momento diferente, y siendo los vídeos de teoría aquellos que más se visualizan, por tanto, a priori, podemos indicar que ofrece numerosos beneficios en las diferentes áreas.

Abstract

The importance of Information and Communication Technologies (ICT) in education has become more than evident in recent years, helping to transform and improve the field of teaching and learning. In particular, it has allowed, among others, the possibility for teachers to make teaching videos to be used by students as a complement to the teaching and learning process.

In this work, an analysis of the existing literature on the subject has been carried out in order to assess, after an exhaustive review, which characteristics are key for the videos to provide the greatest value to students, optimising their usefulness and achieving the greatest impact on students in order to improve their learning and training.

In addition, we have studied whether the type of videos affects their viewing. That is, if there are differences in the behaviour of students based on the different types of videos, such as theory videos, practice videos and problem videos. The aim is to identify a pattern of use of each type of video, as well as the use students make of them. Logically, the use that students can make of them is key because it clearly contributes to knowing the usefulness that the students themselves find in each typology and, therefore, will contribute to assessing which videos should or should not be reinforced.

For all this, it has been essential to be able to rely on the database obtained in the 2019-2020 academic year in the subject 'Quantitative Methods' on the videos made by Professor José Luis Arroyo-Barrigüete, whose analysis has been the subject of study in this work.

Specifically, once the data had been processed, a review of the series was carried out. The procedure followed two main phases. Firstly, the identification of outliers and the interpretation of their effects and, secondly, a time series clustering phase, whose technique, it should be pointed out, I have learnt thanks to this work, in addition to the knowledge acquired in the double degree, which has been extremely enriching.

The results show that the students perceive the videos as useful, with each of the typologies being used for a different moment, and the theory videos being the most viewed, therefore, a priori, we can indicate that they offer numerous benefits in the different areas.

Introducción

Los videos docentes son material audiovisual que pretende adquirir un alto grado de utilidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El video es un medio tecnológico que, por sus posibilidades expresivas, puede resultar una herramienta valiosa para los alumnos. No es menos cierto que, aunque no es una herramienta nueva, su uso se ha incentivado en el último año, gracias a la Tecnología de la información y comunicación, y, por supuesto, a la necesidad obligada por la pandemia acontecida en todo el mundo, Covid, que ha hecho que la docencia volcase todos sus esfuerzos en continuar formando a sus alumnos y evitar, en la medida de lo posible, que su aprendizaje se viese afectado por un cambio sustancial en su dinámica de enseñanza vs aprendizaje.

Si bien, merece la pena reseñar que, los videos analizados de la asignatura de Métodos Cuantitativos ya eran una herramienta utilizada como parte de la metodología de enseñanza del Profesor Sr. Arroyo-Barrigüete con anterior a la pandemia, ayudando en el aprendizaje, de manera más dinámica y actualizada. Además, permite ser un refuerzo al contenido que el docente esté enseñando, así como adaptarse a los ritmos de aprendizaje de los alumnos, al encontrarse los videos a su disposición.

Como veremos a lo largo del trabajo, la utilización de los videos docentes como complemento a la formación presencial u online, ha sido estudiada de manera exhaustiva, para determinar la utilidad de los mismos. Los videos docentes no son sustitutos de las clases, sino que se trata de material flexible que se puede adaptar a las necesidades y al ritmo de las personas, sirviendo como apoyo para los alumnos y aportando un valor conjunto a la sociedad.

Si bien es cierto que, con la utilización de los videos docentes, cambia la concepción tradicional, asumiendo el alumno un rol con mayor protagonismo, a través del cual, puede elegir el ritmo de estudio y el ritmo de uso de los videos de los que dispone, siempre y cuando continua vigente el calendario escolar. Esto proporciona una mayor sensación de autonomía para los alumnos, así como hacer foco en aquellos aspectos que pueda necesitar mayor refuerzo o dedicación, lo que puede repercutir de manera positiva en su aprendizaje.

Gracias a la tecnología, se han abierto un amplio abanico de posibilidades que ha permitido eliminar barreras a la comunicación y transmisión de la información, posibilitando la realización de estos videos, así como su posterior visualización, sirviendo no sólo en su aprendizaje y formación, solo como elemento motivador, así como de apoyo para los alumnos. Es por ello, que la tecnología es un gran aliado a la hora de enseñar.

Así pues, este trabajo pretende contribuir a ayudar a encontrar “el video perfecto en la enseñanza”. Para ello, por un lado, se ha procedido a realizar un análisis exhaustivo de toda la literatura existente sobre esta herramienta como elemento de innovación docente, con el fin de obtener las características que permitan determinar qué videos obtendrían los mejores resultados en satisfacción, rendimiento y utilidad para los alumnos. Y en segundo lugar, y considero que lo más importante, dado que no se había analizado en profundidad hasta el momento, si existe realmente un uso diferente por parte de los alumnos en función de la tipología del vídeo través de las cuales se obtendrían videos cuyos resultados a nivel de satisfacción, rendimiento y utilidad por parte de los alumnos, serán los más altos. Además, se ha analizado si existe realmente un uso diferente de la

herramienta por parte de los alumnos en función de la tipología del video o no es un factor diferencial.

Es por ello, que tratándose de videos realizados sobre la misma asignatura, “Métodos Cuantitativos”, puede existir una diferencia en el uso de aquellos videos destinados a la explicación de los aspectos teóricos de la asignatura, otros videos orientados hacia las prácticas, y una última tipología de videos sobre los problemas.

Además, otro aspecto a analizar y que puede ser objeto de diferenciación es que los alumnos, a lo largo del curso académico, deben realizar exámenes parciales, el examen final y un trabajo práctico.

Por todo ello, analizaremos cada tipología de video para determinar si los mismos se ven todos de una manera homogénea o si realmente existe una diferencia en la visualización de los videos basada en su tipología, momento de mayor uso y, en su caso, examinar los posibles motivos de dichas diferencias.

Revisión de la literatura

El uso de los videos docentes como herramientas en la enseñanza no cabe duda de que no es algo totalmente novedoso, pero si es cierto que en estos momentos más que nunca, por las situación socio-sanitaria mundial, es clave el despegue de una amplia aplicación de las TIC en la formación, que está llevando, sin duda, a un verdadero proceso de cambio.

Los vídeos docentes se han convertido en una pieza clave en la enseñanza. Su creciente utilización ha sido foco de investigación continuada, más en estos momentos. Si bien, en cuanto a su uso, se pueden analizar diferentes aspectos, en los que se encuentran diversas opiniones, y en las que no se obtienen conclusiones unánimes.

De hecho, ha sido objeto de análisis en sus distintas vertientes, analizando aspectos como si la plataforma en la que se sube tiene alguna influencia en su uso, si existen diferencias entre el número de visualizaciones en base a la duración del video, si a presencia de la imagen del profesor en la pantalla facilita una mayor concentración por parte del alumno, o si existe alguna correlación entre la disponibilidad de los vídeos y la asistencia de los alumnos en clase.

En primer lugar, se ha investigado sobre la utilización de los vídeos como complemento a las clases, incidiendo específicamente en la influencia que tiene el disponer de aquellos videos, y la relación con la asistencia a las aulas. Ciertamente, la finalidad de los vídeos docentes no es la sustitución de las clases, sino un apoyo para la enseñanza, que resulte más sencillo y útil para los alumnos el entendimiento de la asignatura, y como señala Parra (2009: 12): “La utilización de una mayor diversidad de recursos materiales, tecnologías y métodos de enseñanzas (páginas web interactivas con contenidos didácticos, tutorías, seguimiento del alumno, casos y distintas, etc.), ha permitido mejorar la capacidad de resolver problemas y tomar decisiones, de aprender y trabajar en equipo, de aplicar conceptos en la práctica y en definitiva mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.” Sin embargo, existen evidencias contradictorias con respecto a este particular. Así, por ejemplo, Traphagan, Kucsera y Kishi (2010) tras realizar un experimento con los alumnos y la disponibilidad de material adicional, incluido los vídeos, observó que, afecta negativamente a su asistencia a clase, ya que les puede hacer creer que tienen una “enseñanza a la carta”, a la cual pueden dar uso en el momento que les sea más conveniente. Sin embargo, otras herramientas como disponer de PowerPoint con el temario de las asignaturas, tuvieron un impacto aún más negativo en relación con la asistencia a clase. Aún siendo conscientes del impacto negativo entre videos y asistencia a clase, se obtuvo como resultado positivo que una mayor visualización se asociaba a un mayor rendimiento por parte de los alumnos. Sin embargo, Lonn y Teasley (2009) concluye que no existe realmente un impacto negativo en cuanto a la disponibilidad del uso de vídeos y la asistencia a clase.

Así mismo, en un punto intermedio, se encuentran O’Callaghan et al. (2017) quien recomienda el uso de los vídeos, ya que facilita y motiva el estudio para los alumnos. Sin embargo, también confiesa que podría llegar a tener un impacto negativo en relación con la asistencia a clase, puesto que, al disponer del material de estudio, los alumnos no sienten tanto la necesidad de ir a clase y atender realmente. Sin embargo, O’Callaghan et al. consideran que las ventajas superan a los inconvenientes, por lo que, prima su aporte de valor al facilitar y motivar el estudio, frente al aspecto negativo de no considerar

necesaria la presencia en clase, en línea con otros autores, aunque no existe unanimidad al efecto.

Si bien, si existe un punto en común, en cualquier caso, respecto a que la disponibilidad de videos de la asignatura produce una mayor motivación para los alumnos, aspecto totalmente clave y relevante para la formación, educación y asentamiento de los conocimientos de los alumnos.

Todo ello, sin que pueda olvidarse que, los videos docentes son creados con la finalidad de ayudar al alumno a una mayor comprensión y profundización del temario. Son una herramienta de apoyo, pero su objetivo no es sustituir las clases presenciales y/o online, sino ser un complemento y un facilitador para el aprendizaje y la mejora del conocimiento de la materia.

Por ello, considero es importante realizar una revisión de la literatura analizando diversas características que debieran tener los vídeos docentes para resultar verdaderamente útiles y, que mejoren el aprendizaje y las ganas de mejorar el conocimiento de los alumnos, y por ende, la satisfacción global

En primer lugar, en relación con el estilo de producción, se han analizado distintas posibilidades, si bien, la “cabeza parlante” es un estilo de video conocido, en donde no solo se muestra el temario, sino que el profesor es grabado mientras habla a cámara. Sobre la base de estos conocimientos, los autores Wang y Antonenko (2017) desarrollaron un estilo de presentación de video que muestra estratégicamente la cara para reducir la distracción y preservar las señales sociales ocasionales. La presencia del profesor en pantalla atrae una atención visual considerable, particularmente cuando se trata de un tema sencillo. Influye positivamente en el aprendizaje y la satisfacción percibidos por los alumnos (Wang y Antonenko, 2017). El aprendizaje en línea y mixto es cada vez más frecuente. Sin embargo, son escasas las pautas específicas para diseñar ejemplos de modelado de video para optimizar el aprendizaje. La presencia del profesor en pantalla atraerá la atención de los alumnos, a expensas de lo que esté explicando. La pregunta es si eso afectaría el aprendizaje. Así, Wermeskerken, Ravensbergen y Gog (2018), tras analizar un experimento investigaron los efectos de la mera presencia de un profesor en un ejemplo de video sobre la asignación de atención y el aprendizaje. Se registraron movimientos oculares mientras observaban un ejemplo de video. Posteriormente, los participantes tuvieron que resolver problemas de cálculo de probabilidad como los presentados en el video de ejemplo. Los resultados mostraron que los estudiantes en la condición de 'profesor visible' miraban la cara del profesor aproximadamente el 30% del tiempo mientras estudiaban el ejemplo de video, y no hubo disminución en la atención al profesor con el tiempo. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en los resultados del aprendizaje entre las condiciones. Además, Fiorella, Stull y Kuhlmann (2019), concluyen con la idea de que aún con la mera presencia del profesor en pantalla son necesarias características adicionales como el dibujo dinámico y el contacto visual del profesor para una mejora en el aprendizaje a través de los videos docentes.

Continuando en esta línea, la personalización de los vídeos, es decir, dirigirse personalmente al alumno mediante la formulación de explicaciones instructivas, es un factor de motivación importante cuando se aprende con animaciones en entornos informáticos. La personalización consigue que los alumnos sientan que los vídeos han sido creados especialmente para ellos. Schworm y Stiller (2012) experimentaron diferentes vídeos, algunos sin personalización y otros enfocados en las diversas formas

de personalización, concluyendo como la personalización fomentó la asimilación de contenidos, pero el rendimiento de retención no se vio realmente afectado. La variación de la intensidad de la personalización no influyó en el resultado del aprendizaje.

En segundo lugar, procede analizar la influencia o no de la “Plataforma utilizada” la principal característica que valoran los estudiantes respecto al uso de la tecnología es la movilidad. Poder estudiar en cualquier lugar y en cualquier momento. Además, la característica preferida del uso de tecnología en el ámbito educativo es la mejora en la calidad de los contenidos, frente a otras capacidades como la comunicación con profesores o compañeros de clase o el posible ahorro de tiempo de estudio (Cotino Hueso, 2011; Zapata Rojas, 2013; Tucker, 2012). Ello es posible si el profesor adelanta los contenidos antes de la clase presencial, subiéndolos a una plataforma virtual a través de la cual tengan acceso los alumnos. Zapata Rojas (2013) considera una novedad el hecho de que el estudiante pueda anticiparse a la clase magistral. Con ello, el tiempo en el aula puede ser utilizado de forma más efectiva y creativa (Fulton, 2012). De este modo, el tiempo con los alumnos puede aprovecharse para realizar actividades grupales que requieran de la aplicación de los conceptos teóricos aprendidos fuera del aula.

Análogamente, en su teoría de la codificación dual, Paivio (2013) planteó que el uso de imágenes mentales ayuda al aprendizaje. La información visual (la que consumimos por la vista) y verbal (auditiva) se procesa de manera diferente, en diferentes canales.

Es por ello, que se ha estudiado qué plataforma resulta más útil y genera una mayor calidad del contenido. En su completa teoría del aprendizaje multimedia, Richard Mayer (2009) establece un decálogo de 12 principios que confirman que la gente aprende de un modo mucho más profundo combinando palabras locutadas e imágenes y animaciones que únicamente con palabras o gráficos de modo independiente. Así, el formato vídeo se posiciona como un elemento clave para la enseñanza. Asimismo, haciendo una comparación entre la plataforma de YouTube y otras plataformas institucionales, Giannakos et al. (2016) concluyeron que la primera de estas obtenía mejores resultados, tanto a nivel de calidad como de número de visitas, resultando la mejor opción para la realización de videos.

Es así como el estudiante es el protagonista de su aprendizaje, pues al disponer del temario, se incentiva el trabajo autónomo y contribuye a una adecuada gestión del tiempo. El ritmo y la implicación con su estudio dependen del alumno. Cabe la posibilidad de reproducción tantas veces como se desee y de detener la explicación.

En tercer lugar, en relación con la duración de los vídeos, De la Fuente Sánchez, Hernández Solís y Para Martos (2013) coinciden con la opinión más veterana de Stone (1999) en la que estiman que la duración perfecta de un vídeo no debe exceder los 5 minutos, aportando como solución, la partición de dichos videos si la duración inicial es superior. Así como, Guo, Kim y Rubin (2014) presentaron un estudio empírico cuyo principal hallazgo resultó ser que los videos mas cortos resultaban ser los más atractivos para los alumnos, evitando una duración superior a los 6 minutos. Además, coincidiendo con Ellis y Childs (1999) demuestran que los estudiantes pierden gran parte de su interés a partir de duraciones superiores a 10 minutos, por lo que el tiempo de visualización cae de manera significativa. Se observó que, de un video de 10 minutos, los alumnos visualizan únicamente 6 de ellos. Como conclusión del estudio, se recomienda una duración de 3 a 6 minutos. En caso de considerarse necesario grabar videos de una duración mas prolongada, se debe tener en cuenta que la atención del estudiante decaerá

y que será necesario incluir elementos que mantengan su atención. Por su parte, Rajadell y Garriga-Garzón (2017) dan voz a la opinión de los estudiantes que consideran que los videos educativos son un material adicional que complementa las metodologías tradicionales y favorece el autoaprendizaje. Todo esto, siempre y cuando los videos no excedan los 10 minutos de duración.

De manera completamente opuesta se encuentra Giannakos et al. (2016) concluyendo que una duración de 45 minutos es correcta para un video docente, ya que resulta el tiempo de una clase. Si bien, otros autores, como Van Zanten, Somogyi y Curro (2012) observaron que podrían existir problemas relacionados con los videos demasiado largos debido a su largo tiempo de espera en la descarga, sugiriendo el uso de videos cortos de entre 3 y 5 minutos que resuman la clase. Los resultados obtenidos no cumplieron con la hipótesis de a mayor duración del video, mayor problema, sino que los alumnos valoraban ambos tipos de videos, tanto cortos como largos, dándoles diferentes propósitos a cada uno de ellos. En último lugar, las opiniones de Llorente Cejudo, Cabero Almenara, y Román Graván (2005: 5) junto con Ríos (2011) coinciden en que no existen estudios concluyentes para determinar una duración perfecta, ya que interfieren multitud de factores. Sin embargo, atendiendo al procesamiento de la información y de la percepción, memoria y atención, el tiempo medio general adecuado puede ser de entre 10 y 15 minutos para alumnos de primaria, y de 20 y 25 minutos para estudiantes de secundaria y universidad.

En relación con la duración de los videos, numerosos autores consideran conveniente la inclusión de un breve resumen al final del video en el que resuman los aspectos más significativos comentados en el programa, ayudando de esta forma a los alumnos a recordar la información fundamental (Ríos, 2011).

Otra cuestión a la que se debe prestar atención es el soporte sobre el que se realizan los videos, véase, si deben aparecer diapositivas en el video o no resultan de utilidad. De la Fuente Sánchez, Hernández Solís y Para Martos (2013) explican que se trata de transparencias, elaboradas en mayor medida, en PowerPoint y trasladadas a formato pdf. Esas transparencias deben basarse en una filosofía simple, que se podría calificar como minimalista, en las que se sugiere a través de una frase, un gráfico o una ecuación la posterior explicación que se va a desarrollar. Se trataría, por tanto, de establecer una base prácticamente en blanco sobre la que se desarrollen conceptos a analizar en cada video. Lo más adecuado sería tener la posibilidad de descargar de manera posterior aquellas diapositivas que se han mostrado en el video para que, a los alumnos les puedan servir como elemento para recordar y reflexionar lo aprendido. Por otro lado, una guía en la que se especifiquen los objetivos que persigue el video, así como, un resumen de los objetivos resulta aconsejable Pascual (2011). En la misma línea, Ortega (2013) explica que debería aparecer una diapositiva que sintetice todo lo explicado sirviendo así de apoyo visual y siendo útil para estructurar bien el contenido. Farkas (2007) utiliza muchos de los elementos que están presentes en una clase presencial como pueden ser el audio, el video, los subtítulos, las demostraciones y los componentes interactivos. Todo ello facilita la enseñanza a distancia, como también concluyen Iglesias y Taracido (2012) exponiendo las ventajas del uso de los videos para la explicación de determinados conceptos.

En cuanto al idioma de los videos docentes Esteve (2016) asegura que para un mayor rendimiento y aprovechamiento de los videos lo mejor es realizarlos en la lengua materna. Sería útil llegar a incluir subtítulos en clases de lenguas extranjeras como afirma Díaz-

Cintas (2012). Sin embargo, un estudio realizado por la Universidad Politécnica (Gabinete de tele-educación de la UPM, 2020) no se opone a la utilización de subtítulos en los videos docentes, siempre y cuando estén el tiempo suficiente para que puedan ser leídos y no resulten un inconveniente para los alumnos, como concluyen Poquet et. al (2018) tras su estudio en el que se observó cómo el uso de subtítulos no era de utilidad e incluso era más bien un perjuicio para los alumnos. Esto podría llegar a ocurrir teniendo en cuenta que los alumnos actualmente son personas muy móviles por lo que podrían dedicar tiempo a su estudio en cualquier lugar y con cualquier dispositivo y si tienen que pararse a leer los subtítulos podría resultar más bien una distracción, en lugar de atender a lo que está explicando en docente en el video. A su vez, esta gran movilidad por parte de los alumnos, permite la reproducción de los vídeos educativos, el número de veces que se desee (Medina Molina, 2008) puesto que, al alojarse los videos en internet, resultan accesibles en cualquier lugar. Además, esto permite detener la explicación cuando sea necesario según Armesto Quiroga, Goyanes de Miguel y Pousada Carballo (2009) e Infante Moro et al., (2010) para poder aclarar conceptos que o hayan quedado del todo claro y volver a reproducir aquella parte del video o la totalidad el mismo.

Además, como afirman Tremarias y Noriega (2009) los docentes como generadores de materiales didácticos deben estar al día con los cambios y avances en las tecnologías de la información y de la comunicación, siendo capaces no sólo de generar nuevos recursos, sino de adaptar los existentes a las necesidades en cada momento, en una búsqueda constante de actualización, logrando un alto grado de motivación e interés por su parte. Por ello, autores como García-Salinas, Ferreira Cabrera y Morales Ríos (2012: 17) opinan sobre la necesidad inminente que ha surgido acerca de las nuevas estrategias de aprendizaje utilizando, de manera eficiente, los nuevos ambientes mediatizados por la tecnología a la que se enfrentan.

En vista de los trabajos anteriormente mencionados, se puede llegar a la conclusión de qué tipo de características son aquellas que debe conformar el vídeo docente, para que resulte lo más eficiente y lo más satisfactorio para el rendimiento académico de los alumnos. En primer lugar, se aconseja la presencia del profesor en la pantalla, así como el uso de un lenguaje personalizado evitando el uso del impersonal que resultaría más lejano para los alumnos que visualizan el video. A continuación, la plataforma más idónea para subir los videos docentes es YouTube, ya que además permitirá a los profesores un posterior análisis de sus visualizaciones. Los videos deben de ser cortos, aproximadamente de entre 5 y 10 minutos, pero en ningún caso llegando a superar los 25 minutos. Además, los videos deberán ir apoyados con diapositivas sobre el contenido, pudiendo ser ventajosa la incorporación de una diapositiva que resuma los contenidos tratados en el video. En ultimo lugar, se aconseja la lengua materna en los videos docentes, así como la ausencia de subtítulos que puedan interferir entre la atención y el aprendizaje del alumno.

Una vez obtenidas las características de lo que sería un video perfecto según la mayoría de los autores recogidos en la revisión de la literatura, se analizan algunos de los videos del profesor José Luis Arroyo-Barrigüete en la asignatura de Modelos Cuantitativos para determinar en qué medida cumplen con dichas características. Con ello, se puede observar como sus videos cumplen con la gran mayoría de características que debe tener un video para ser realmente útil y mejorar el rendimiento y la satisfacción de los alumnos. Sus videos están realizados en español, es decir, en la lengua materna para ambos, profesor y alumno. Además, sus videos no contienen subtítulos. Se encuentran subidos en la

plataforma de YouTube con el nombre de la propia asignatura en lugar del suyo propio. Esto resulta muy beneficioso, ya que permite un orden en caso de que el profesor tuviera varios canales que trataran asignaturas diferentes.

El tono en los videos resulta adecuado, siendo este de manera personalizada, evitando así las distracciones que ocasiona la impersonalidad en el lenguaje. Además, resultan interesantes comentarios en los que se alude a una posterior explicación que se tendrá en la hora de clase, dejando así claro a los alumnos, que los videos docentes no son una sustitución de las clases, sino un complemento de la misma que es beneficioso para su aprendizaje.

El diseño de sus videos cuenta con dos formatos diferentes. En primero de ellos, consiste en la aparición de diapositivas en la parte derecha de la pantalla y la propia presencia del profesor José Luis Arroyo-Barrigüete explicando dicha diapositiva en el centro de la pantalla. Con ello, cumple las características esenciales de que debe aparecer el profesor en la pantalla acompañado de diapositivas con el temario. Por otro lado, hay videos en el canal que no cumplen exactamente con las características que la revisión de la literatura, considera en su mayoría, óptimas, apareciendo en este caso, diapositivas con la voz en off de José Luis Arroyo-Barrigüete que va guiando y señalando aquello que va explicando con el ratón del ordenador, pero sin la presencia física del profesor.

Por último, la duración recomendada para los videos debería ser de entre 5 y 10 minutos, hecho que dista de las duraciones de los videos del profesor José Luis Arroyo-Barrigüete. En su canal no se encuentra ningún video cuya duración sea de 5 minutos, y solo hay cinco videos con una duración inferior a los 10 minutos. La duración de sus videos no es homogénea contando con videos que duran 15 minutos hasta otros que duran casi 30 minutos. Así mismo, tampoco se observa un patrón en la duración de los mismos, en función de la tipología del video (teoría, práctica, problemas), entendiéndose que la duración, en parte, puede estar vinculada a la complejidad de la materia objeto de estudio, o el interés en profundizar en su aprendizaje.

Personalmente, añadiendo a las características recogidas en la revisión de la literatura y al análisis de los videos del profesor José Luis Arroyo-Barrigüete, una posible mejora de los videos podría conseguirse con una mayor integración entre la presencia del profesor y la diapositiva del momento. Véase, algo que pudiera unificar los dos formatos de video de las que se dispone en la asignatura “Métodos Cuantitativos”. Es decir, algo que ayudara al profesor a ir señalando la parte de la diapositiva en la que se encuentre para ir guiando y llevando la atención de los alumnos, pero contando con su presencia en el video, ya que resulta realmente útil poder ver al profesor, pues capta de una mejor manera su atención y puede ser un refuerzo positivo para su aprendizaje, además de dotar de mayor cercanía al alumno con el profesor, considerando puede permitir una mayor involucración y seguimiento en cada diapositiva por el alumnado.

Con todo ello, los videos docentes resultarían aún mas útiles, si cabe, como complemento en su enseñanza. El alumno se convierte en el centro del proceso de aprendizaje y “el estudiante es el principal actor en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es creador, comprometido, interesado y dinámico”. (Gutiérrez y Piedra, 2012, p.84).

Como decía Albert Einstein: “Es el supremo arte del maestro despertar la curiosidad en la expresión creativa y conocimiento”

Material y métodos

En el curso académico 2019-2020, el Profesor José Luis Arroyo-Barrigüete, introdujo como recurso didáctico, el vídeo, como una herramienta más para el aprendizaje de la asignatura “Métodos Cuantitativos”, impartida en la Universidad Pontificia Comillas, ICADE en el segundo semestre para los alumnos de E2 (ADE), E2 Bilingüe, E3 (doble grado en Derecho y ADE), E4 (ADE Internacional) y GITI-ADE (doble grado en tecnologías industriales y ADE)

Dicha herramienta audiovisual, no pretende suplir las clases presenciales u online, sino ayudar a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, mejorar el rendimiento de los mismos y ser un valor añadido para la mejora del conocimiento del alumnado.

En concreto, para el estudio de la asignatura, podemos encontrar 3 tipos de videos, claramente identificados:

- 1.- Videos de teoría, enfocados a abordar el temario de una manera más sintética, complementaria a la explicación del profesor en clase, la cual sea de utilidad a los alumnos para la preparación y estudio de la asignatura a lo largo del curso.
- 2.- Videos sobre las prácticas que se van realizando en clase y tienen una duración más prolongada. Se centran en el uso del software “Gretl” para el ajuste de modelos econométricos.
- 3.- Videos sobre los problemas, posibilitando así una visualización posterior que ayude a un mayor entendimiento.

Es por ello, que el objetivo principal es profundizar en el valor añadido en el aprendizaje del uso de la herramienta del video, y más concretamente, determinar si existen diferencias en el uso por los alumnos de los distintos tipos de video, las causas que pueden motivarlo y la afectación que puede tener a su aprendizaje.

Para ello, conforme indicado anteriormente, contamos con la base de datos obtenida en el curso 2019-2020 en la asignatura de ‘Métodos Cuantitativos’ sobre los videos realizados por el profesor José Luis Arroyo-Barrigüete, la cual procedemos a analizar pormenorizadamente.

Contamos con una totalidad de 22 vídeos de la asignatura, de los cuales, los primeros 14 vídeos tratan la teoría, los 4 siguientes la práctica, y los 4 últimos los problemas.

En la Tabla 1 se expone de manera visual toda aquella información relevante sobre los 14 vídeos existentes que hacen referencia a la parte teórica de la asignatura. En concreto, se muestra cada uno de los vídeos, su contenido, su duración en minutos y la fecha en la que se fue subiendo cada vídeo a la plataforma para la futura visualización por parte de los alumnos.

Tabla 1. Información sobre vídeos de teoría.

TÍTULO DEL VÍDEO	CONTENIDO	DURACIÓN (min.)	FECHA DE SUBIDA
Repaso de Estadística	Repaso de Estadística	8,7	Feb 4, 2020
Tema 1	Diseño de experimentos	11,2	Oct 24, 2019
Tema 2 Parte 1	Contraste de hipótesis	18,8	Oct 24, 2019
Tema 2 Parte 2	Interpretación del p-valor	6,5	Oct 24, 2019
Tema 3	Regresión lineal múltiple	11,4	Oct 24, 2019
Tema 4	Estimación	18,7	Oct 19, 2019
Tema 5	Modelización	7,5	Oct 19, 2019
Tema 6	Validación	14,1	Oct 19, 2019
Tema 6 - Parte 2 (Estabilidad Estructural)	Tema 6 - Parte 2 (Estabilidad Estructural)	14	Mar 11, 2020
Tema 7	Predicción	15,3	Oct 19, 2019
Tema 7 - Versión Extendida	Tema 7 - Versión Extendida	27,8	Mar 11, 2020
Tema 8	Modelos logit	8,5	Oct 19, 2019
T8 Versión extendida	Tema 8 - Versión extendida	24,9	Mar 27, 2020
<i>Temas 9 y 10</i>	<i>Multicol. y Heterocedasticidad</i>	21,3	<i>Oct 19, 2019</i>

A continuación, encontramos la **Tabla 2**, en la que podemos ver la misma información que observábamos en la Tabla 1 (contenido, duración y fecha de subida) de los 4 vídeos de prácticas.

Tabla 2: Información sobre los videos de prácticas.

TÍTULO DEL VÍDEO	CONTENIDO	DURACIÓN (min.)	FECHA DE SUBIDA
Prácticas GRETL T3 a T5	Prácticas con Gretl (Temas 3 a 5)	23,8	Oct 24, 2019
Prácticas con Gretl (Temas 3 a 5)	Prácticas con Gretl (Temas 3 a 5)	10,5	Oct 24, 2019
Prácticas con Gretl (Temas 3 a 5)	Prácticas con Gretl (Temas 3 a 5)	13,4	Oct 24, 2019
Interpretar una salida de Gretl	Interpretar una salida de Gretl	8,6	Mar 24, 2020

En la **Tabla 3**, encontramos de nuevo el contenido, la duración y la fecha de subida de los vídeos de problemas, en este caso.

Tabla 3: Información sobre los videos de problemas.

TÍTULO DEL VÍDEO	CONTENIDO	DURACIÓN (min.)	FECHA DE SUBIDA
Problemas T1 a T5	Problemas Temas 1 a 5	24,6	Feb 29, 2020
Problemas T6 a 8	Problemas Temas 6 a 8	23,9	Feb 29, 2020
Problemas Tema 6	Problemas Temas 6 a 8	13	Mar 24, 2020
Problemas Tema 7	Problemas Tema 7	7,4	Mar 24, 2020

En otro orden de cosas, hay que tener en cuenta que las series temporales comienzan el 1 de enero, y como podremos ver en las figuras que trataremos más adelante, el gráfico se muestra de manera plana, lo que significa que no ha existido aun ninguna interacción con los videos. La siguiente fecha a tener en cuenta es el 13 de enero, ya que coincide con el inicio de las clases. Hasta entonces, la serie temporal es plana. Sin embargo, desde esa fecha en adelante, comenzaremos a observar variaciones en el comportamiento de los alumnos a la hora de visualizar cada uno de los vídeos. Se debe tener en cuenta que el 30 de abril finalizan las clases y comienza el periodo de exámenes. Esto puede suponer un aumento en la visualización de los vídeos, ya que a medida que nos acercamos a la fecha del examen, previsiblemente aumentará la utilización de los videos. Todo ello, hasta el 2 de julio en el que finalizan las series temporales, coincidiendo esta fecha con el ultimo de los exámenes extraordinarios de la asignatura.

Para proceder mas adelante a analizar el porqué los alumnos visualizan mas un tipo de video u otro, y en qué momento lo hacen, depende en gran parte de las fechas clave que se dan durante el cuatrimestre y que podemos ver claramente en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Fechas clave

<i>FECHA</i>	<i>EVENTO</i>
<i>13/1/20</i>	<i>INICIO DE LAS CLASES</i>
13/2/20	Examen parcial T1 y T2 (E3A y E3C)
Febrero (Desconocida la fecha exacta)	Examen parcial T1 y T2 (Otros grupos)
<i>10/3/20</i>	<i>SUSPENSIÓN DE CLASES PRESENCIALES</i>
15/4/20	Examen parcial T3, 4, 5 y 6 (Todos los grupos)
<i>30/4/20</i>	<i>FIN DE CLASES E INICIO PERIODO DE EXAMENES</i>
12/5/20	Examen Final Ordinario (E2E4 y E2 Bil)
22/5/20	Examen Final Ordinario (GITI + ADE)
4/6/20	Examen Final Ordinario (E3)
29/6/20	Examen Final Extraordinario (GITI + ADE)
1/7/20	Examen Final Extraordinario (E3)
2/7/20	Examen Final Extraordinario (E2E4 y E2 Bil)

Además, cabe mencionar que, durante este año, se ha producido una pandemia mundial debido al COVID-19. Esto ha sido algo inesperado y que ha obligado a cambiar de manera sustancial la vida cotidiana y, como no podía ser de otra manera, al ámbito de la educación. El 10 de marzo de 2020 se suspendieron las clases presenciales, y se instauraron las clases en formato online. Cuando esto ocurrió, ya se encontraban varios de los videos subidos a la plataforma, sin embargo, se trata de una fecha clave en nuestra serie temporal, que analizaremos mas adelante para comprobar si influyó de alguna manera en la visualización de los vídeos.

Como se indicó anteriormente, la asignatura de Métodos Cuantitativos es impartida a diferentes grados dentro de la Universidad Pontificia Comillas, conformando un total de 398 alumnos entre todos los grupos, como se puede observar en la **Tabla 5**.

Tabla 5: Grupos de alumnos cursando 'Métodos Cuantitativos'.

GRUPO	NÚMERO DE ALUMNOS	TOTALES
E2E4A	58	
E2E4B	66	
E2Bilingüe	61	185
GITI+ADE	51	51
E3A	55	
E3B	51	
E3C	56	162

Además, hay que tener en cuenta que, para poder realizar un análisis de los vídeos, hemos obtenido los datos de Youtube Studio. Se trata de una herramienta de la plataforma de vídeos de Google, y a través de ella se pueden obtener los datos y la información sobre cada uno de los vídeos subidos a dicha plataforma. Youtube Studio ofrece a los creadores y usuarios de la misma, diferentes métricas para la posterior valoración de su contenido.

Una vez hemos obtenido los datos mediante su exportación a un fichero de Excel, se ha procedido a su tratamiento, realizado del siguiente modo.

- En primer lugar, se llevó a cabo una revisión preliminar, asegurando que no existen registros anómalos. Se desarrolló mediante la inspección visual de los datos.
- A continuación, se completó el fichero de carga, añadiendo la información necesaria para el análisis y que no proporciona YouTube Studio, como el código propio asociado a cada vídeo.
- Seguidamente, los datos se importaron a R con la función *read_excel* del paquete *readxl* (Wickham, 2016).
- Por último, se llevó a cabo una nueva revisión de las series, en este caso mediante la generación de gráficos de las diferentes series temporales, a fin de verificar la ausencia de registros anómalos. Se visualizaron de manera individualizada cada una de las series temporales, tanto para las visualizaciones como para el tiempo y el engagement de los vídeos.

La información que cargada se encuentra dividida en las 7 variables siguientes: fecha, título, código, horas, visualizaciones, duración y engagement. El engagement ha sido definido como el porcentaje del video que realmente es visualizado por el alumnado y su cálculo es el siguiente: horas totales visualizadas, divididas entre la duración del vídeo multiplicada por el número de visualizaciones.

La función genérica en R para que los datos tengan forma de serie temporal es 'ts'. Es por ello, que nuestras series se han transformado en un objeto *ts* con frecuencia diaria (frequency = 365). Tras haber obtenido los datos y haberlos tratado previamente como

se acaba de indicar, ya se dispone de los datos preparados para su posterior análisis. En concreto, contamos con 22 vídeos estructurados en tres tipologías (14 videos de teoría, 4 de prácticas y 4 de problemas), y tres métricas siguientes:

1. El número total de visualizaciones por parte de los alumnos
2. El tiempo total de visualización
3. El engagement del video, es decir, el tiempo medio de visualización, correspondiente al porcentaje que representa respecto a la duración del video.

El procedimiento llevado a cabo se ha estructurado en dos fases

Fase 1: Identificación de atípicos e interpretación de sus efectos. El proceso descrito a continuación se ha repetido nueve veces, una para cada combinación tipología-métrica:

1. Para cada tipología y métrica, se ha empleado la función '*tsoutliers ()*' del paquete *tsoutliers-package* (Chen & Lui, 1993) para identificar los atípicos.
2. Una vez identificados, se ha extraído el efecto de cada uno de ellos accediendo a `$effects`.
3. Se ha calculado la media de dichos efectos
4. Se han interpretado los resultados tanto en función del calendario anteriormente descrito, como de la tipología y contenidos de los vídeos.

Fase 2: clustering de series temporales, a fin de determinar patrones de comportamiento similares. En ese caso el procedimiento se ha repetido tres veces, una para cada métrica.

Resultados y discusión

Fase 1: Identificación de atípicos e interpretación de sus efectos

Se han obtenido 9 gráficos en los que se muestra en cada uno de los gráficos, la media de los atípicos para una determinada tipología de videos y para una determinada métrica.

En primer lugar, puede observarse la **Figura 1**, correspondiente a la media de los atípicos de los vídeos de Teoría y para la métrica “Visualizaciones”.

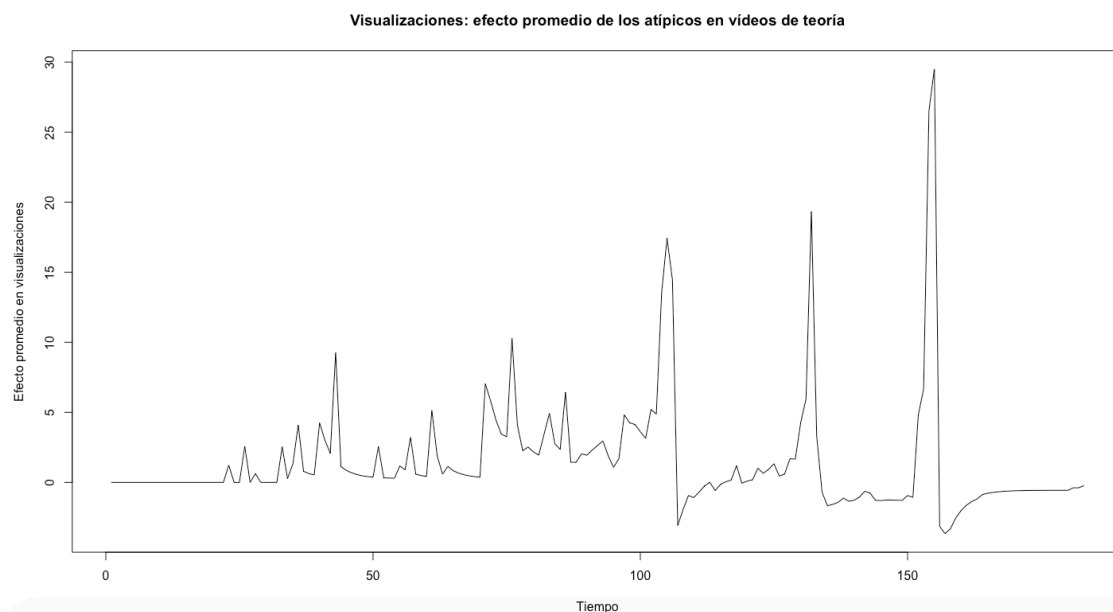


Figura 1: Media de atípicos en las visualizaciones de vídeos de teoría

En primer lugar, hay que tener en cuenta que el periodo 0 del gráfico corresponde con el 1 de enero. Las clases comienzan el 13 de enero, por tanto, podemos observar como hasta esa fecha el gráfico se mantiene plano. En esta fecha ya se encuentran la mayoría de los videos subidos a la plataforma, permitiendo así su libre visualización en cualquier momento por parte del alumnado.

Sin embargo, hasta el periodo 100 (día 10 de abril), los vídeos no fueron reproducidos de una manera significativa, lo que nos hace entender que los alumnos no visualizan los videos de manera estable, y al ritmo al que se va impartiendo la materia en clase.

En esta Figura podemos observar varios picos, sin embargo, hay 3 que resultan más significativos, y serán aquellos que analizaremos detenidamente.

En concreto, el primero que encontramos se corresponde con una fecha del 12 de abril del 2020. Atendiendo al calendario académico, el segundo parcial de la asignatura se corresponde con fecha del 15 de abril del 2020 para todos los grupos, por tanto, podemos observar que los alumnos focalizan la visualización de los vídeos, fundamentalmente, en los días previos al examen, lo que permite ver qué lo consideran un elemento básico en el aprendizaje de la materia.

La segunda media de atípicos del gráfico corresponde con el periodo de exámenes finales. Hay que tener en cuenta que, el 12 de mayo de 2020, es la fecha establecida para la realización del examen final ordinario para los grupos de E2, E2 Bilingüe y E4. Así mismo, el tercer atípico corresponde al mismo examen final, pero en este caso realizado por los alumnos de E3, cuya fecha era el 22 de mayo de 2020.

Por todo ello, los resultados nos permiten indicar que, existe una relación entre la visualización de los videos de teoría y su uso para la preparación de los exámenes, tanto para el examen parcial, como para los exámenes finales. Así como, para los alumnos de los grupos de E2 y para los alumnos de los grupos de E3. De hecho, los periodos de visualización tanto en exámenes parciales como en exámenes finales se encuentran en franjas similares, lo que muestra un comportamiento parecido entre los distintos grupos de alumnos y examen en concreto, aunque bien es cierto que la duración del efecto de los atípicos parece algo más pronunciado y prolongado en los alumnos de E3.

Adicionalmente, en este gráfico no solo observamos estas tres medias de atípicos significativos correspondientes como hemos comentado, a los exámenes; sino que, merece la pena reseñar que en la asignatura de Métodos cuantitativos también se realizó un primer parcial, el 13 de febrero de 2020 para las clases de E3 y en otra fecha cercana para E2. Sin embargo, se trata de un pico más pequeño en comparación con otros posteriores.

Por tanto, parece desprenderse del análisis que dichos videos no fueron visualizados en gran medida para el primer parcial. Sin embargo, a medida que el curso avanzaba, y especialmente tras la suspensión de las clases presenciales, se convirtió en una herramienta bastante utilizada para el aprendizaje y preparar tanto el examen del segundo parcial como para el examen final. Se trata de un dato relevante, y que demuestra de manera clara como la visualización de los videos va en aumento a medida que avanza el curso. De hecho, centrándonos en el 10 de marzo, fecha de suspensión de las clases presenciales (véase la Tabla 4), que coincide con el periodo 70 de gráfico, se observa un pico que se mantiene de algún modo más constante que en los periodos anteriores (cambio de nivel de la serie). Por tanto, es evidente que el Covid 19 influyó en que los alumnos cambiasen en cierta medida su pauta de actuación, intensificando el uso de los vídeos.

Además, se observa un comportamiento diferencial en el uso de la herramienta –video– para la preparación de los exámenes finales, en función del grupo. En concreto, los alumnos de E3 visualizan más este tipo de videos (media de atípicos más elevada) que los alumnos de E2. Por ello, podría ser de interés comparar el resultado académico de ambas clases para ver si ha influido en su resultado, dado que, a priori, debería en cierta medida condicionar el mejor aprendizaje y conocimiento de la materia.

Siguiendo con el análisis pormenorizado de la base de datos, podemos observar en la **Figura 2** el promedio de los atípicos en vídeos de prácticas en cuanto al número total de visualizaciones.

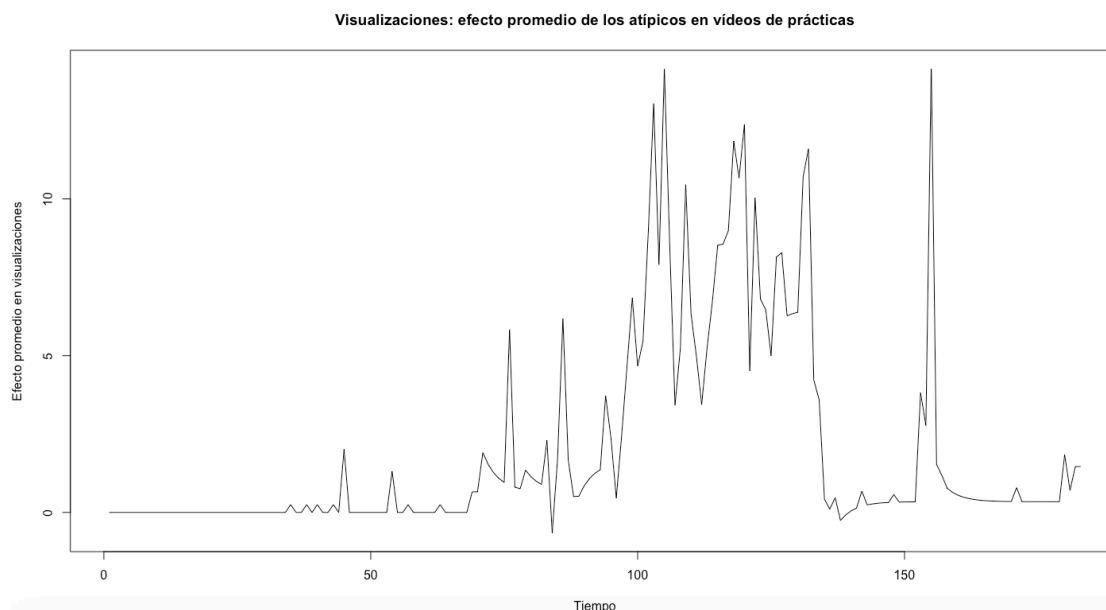


Figura 2: Media de atípicos en las visualizaciones de vídeos de práctica

En este caso no encontramos medias de atípicos significativos de manera aislada, salvo para los exámenes finales. Sin embargo, es curioso cómo se dan una serie de atípicos que comienzan en el periodo 100 (mediados del mes de abril), y que aparecen alteraciones hasta 30 periodos después.

Es importante reseñar que para superar con éxito el contenido de la asignatura se requiere la superación de los exámenes parciales y finales, así como de un trabajo práctico que abarca todo el temario tratado durante el cuatrimestre, y que debe entregarse a finales de este. Dicho trabajo incluye parte de teoría, pero en su mayoría se trata de la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos.

Por ello, podemos observar en el gráfico que los alumnos visualizan los vídeos de prácticas y los utilizan como herramienta de aprendizaje, en el momento en que proceden a realizar el trabajo final.

De hecho, se observa que los atípicos aparecen avanzado el cuatrimestre (durante el último mes y medio), lo que nos permite deducir cuándo comienzan los alumnos a realizar dicho trabajo. En concreto, este atípico comienza alrededor del 15 de abril.

Además, la gráfica nos permite identificar cuánto tiempo dedican los alumnos de media a la realización del trabajo, observando que comienzan sobre el periodo 100 y las alteraciones de los atípicos tienen una duración de 30 periodos, por lo que, podemos concluir que la clase le dedica de media un mes al trabajo final de la asignatura.

En tercer lugar, la **Figura 3** representa la media de los atípicos de los vídeos de problemas para la métrica “Visualizaciones”. Esta figura no dista demasiado la Figura 1, ya que encontramos tres medias de atípicos principales que corresponden con el segundo parcial y con los exámenes finales de cada grupo respectivamente, por lo que, la tendencia observada en la visualización de videos de teoría se consolida y confirma en los vídeos específicos de problemas. Además, nuevamente se observa un mayor uso de los videos por parte de los alumnos de E3 en comparación con los de E2.

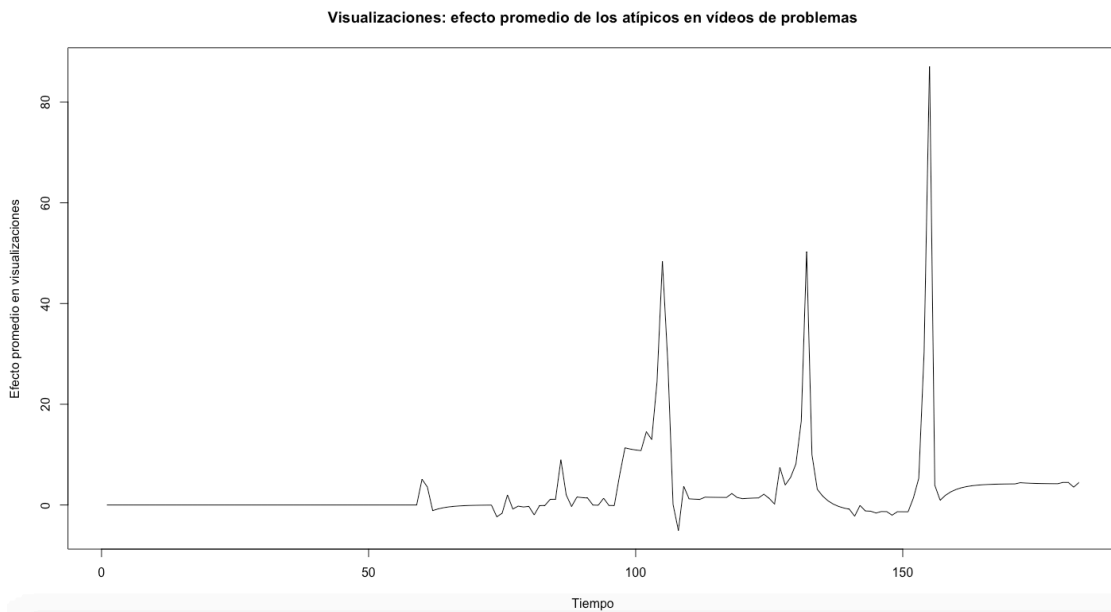


Figura 3: Media de atípicos en las visualizaciones de vídeos de problemas

Obtenidos los 3 primeros gráficos sobre la media de los atípicos para cada una de las tipologías de vídeo para la métrica “Visualizaciones”, continuamos con los 3 siguientes gráficos para la métrica “Tiempo de visualización”.

En la **Figura 4** encontramos la media de los atípicos para la métrica “Tiempo” de los 14 vídeos de teoría. El tiempo de visualización de los vídeos se ha medido en las horas medias totales. Podemos observar varias fluctuaciones significativas, pudiendo comprobar como durante los tres puntos más altos del gráfico los alumnos hacen un uso más prolongado de los vídeos, ya que se encuentran próximos a la fecha de los exámenes. Es por ello, que le dedican más tiempo a la visualización de este tipo de videos.

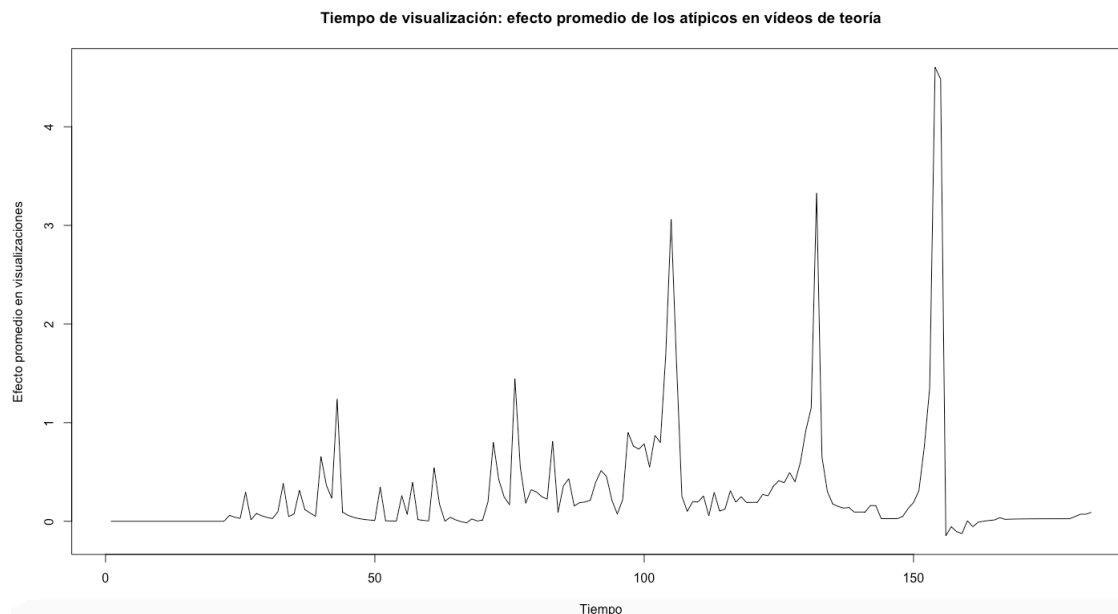


Figura 4: Media de atípicos en el tiempo de visualización de vídeos de teoría

En el siguiente gráfico (**Figura 5**) medimos la media de los atípicos de los vídeos de práctica para la métrica “Tiempo de visualización”. Del mismo modo que observábamos en la **Figura 2** correspondiente con la media de los atípicos de los videos de prácticas, para la métrica “Visualizaciones”, este tipo de videos no es utilizado en un acontecimiento concreto, sino que su uso es más prolongado y homogéneo durante 30 periodos, en los que los alumnos se encuentran realizando el trabajo práctico.

Es curioso observar en esta Figura la diferencia que hay en cuanto a la escala, en la relación con la Figura anterior (Figura 4). Como podemos ver, la escala en este gráfico es mucho mas baja, lo que nos hace suponer que los alumnos no visualizan la totalidad de los videos, ni la duración completa de los mismos. Esto podría sugerirnos como los alumnos tratan de emplear su tiempo de manera más eficiente y visualizar únicamente aquellas partes de los videos que realmente les interesan o tienen relación, en su caso, con cada trabajo práctico que deben entregar al final del cuatrimestre. Verificaremos este particular con la métrica de engagement.

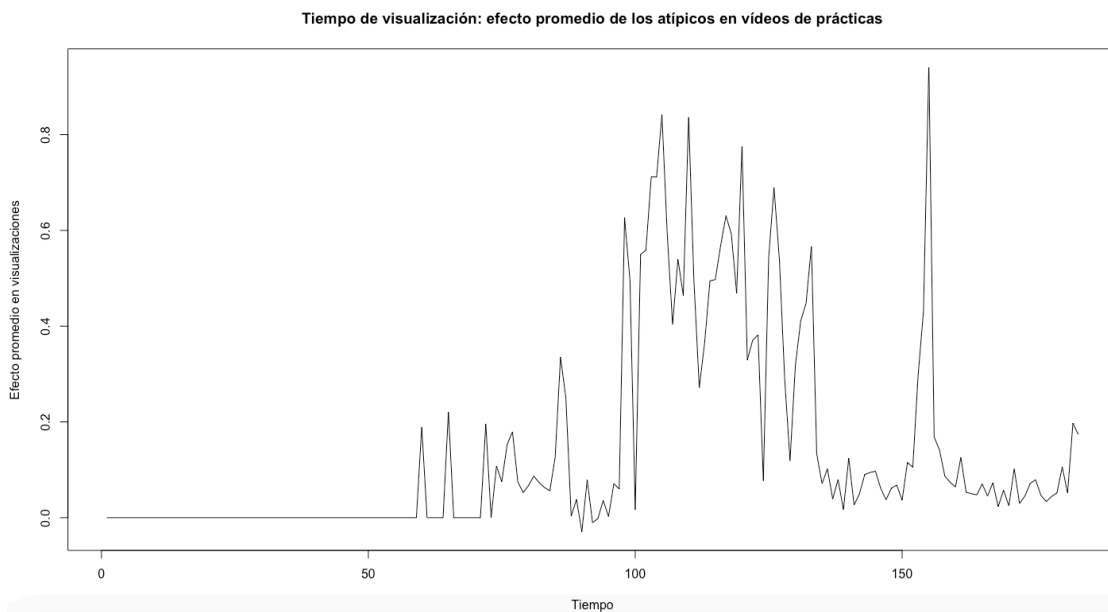


Figura 5: Media de atípicos en el tiempo de visualización de vídeos de práctica

La **Figura 6** es el ultimo gráfico en el que se mide la media de los atípicos para la métrica “Tiempo de visualización”, en este caso, en videos de problemas. Se ve claramente como el gráfico se mantiene bastante plano hasta casi el periodo 100, lo que significa que el tiempo de visualización de los videos no es muy elevado. Sin embargo, se pueden destacar 3 momentos en los cuales los alumnos invierten gran parte de sus horas en la visualización de los videos de problemas. Estas fluctuaciones se dan días previos a los exámenes, por lo que, si los alumnos dedican tiempo a los videos, es porque realmente les son útiles y les ayudan a comprender de una manera mas clara los conceptos que entraran en el examen, así como ejemplos de problemas relacionados con la materia, que les sirve de práctica para el correcto conocimiento de la asignatura y, por tanto, ayudarle a poder resolver los problemas en la fecha del examen.

Es por ello, que disponer de videos de problemas en los que se explica paso a paso su resolución, parece ser que es de gran utilidad para los alumnos en la preparación de los diferentes exámenes. De nuevo, verificaremos esta hipótesis al analizar la métrica de engagement.

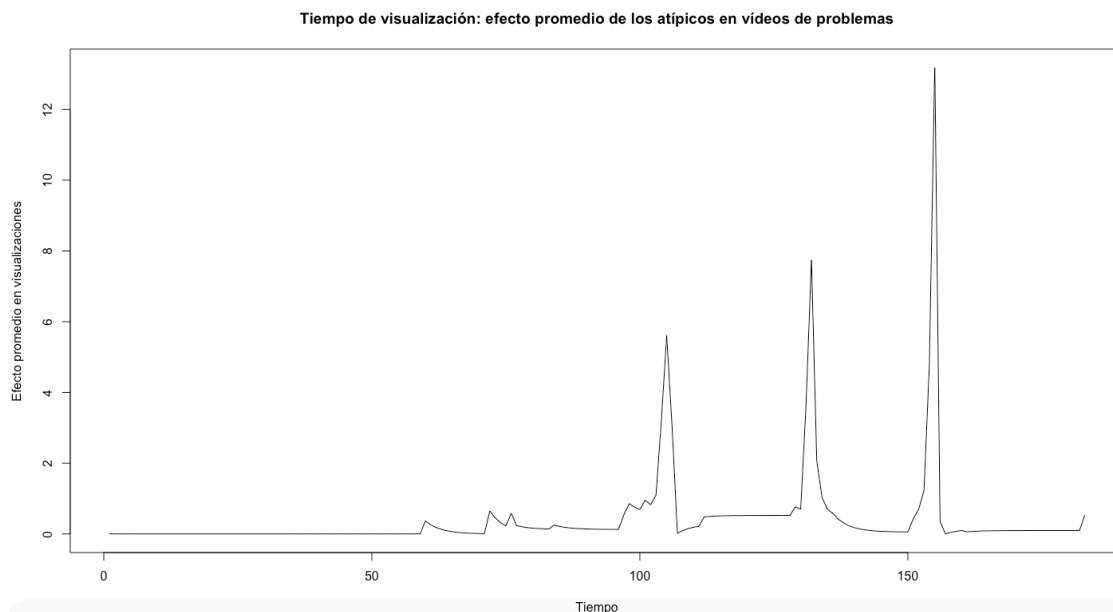


Figura 6: Media de atípicos en el tiempo de visualización de vídeos de problemas

La tercera métrica de nuestro análisis ha sido el “Engagement”, entendiéndolo como el porcentaje de los vídeos que realmente ha sido visto por los alumnos. A través de esta métrica podemos medir el nivel de interacción entre los alumnos y la visualización de los vídeos.

La **Figura 7** muestra la media de los atípicos para el “Engagement” en los vídeos de teoría. Es interesante observar este gráfico pues dista bastante de los anteriormente analizados.

El engagement debe encontrarse entre 0 y 1, de modo que cuanto mayor sea este, mayor porcentaje del vídeo ha sido visualizado en media. En este caso, en los videos de teoría, observamos picos (atípicos) que llegan hasta el 0,5.

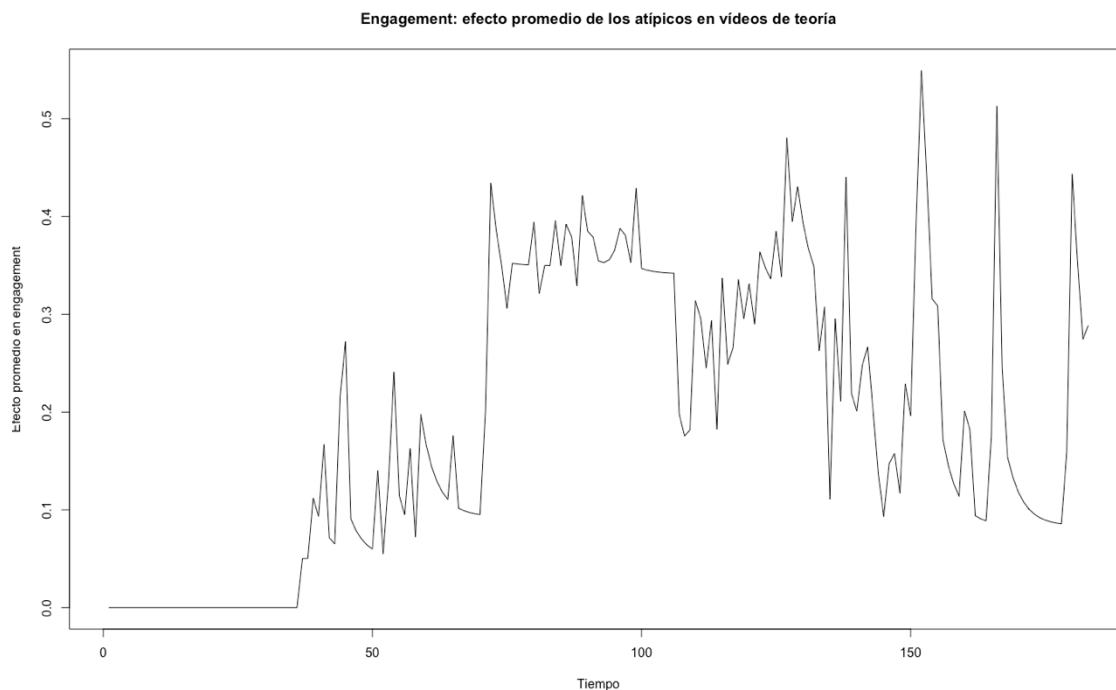


Figura 7: Media de atípicos en el engagement de vídeos de teoría

En relación a los vídeos de prácticas, en la **Figura 8**, podemos observar fluctuaciones en momentos puntuales, correspondientes con exámenes parciales, exámenes finales ordinarios y exámenes extraordinarios. Sin embargo, alrededor del periodo 100 del gráfico observamos un crecimiento que se mantiene mas o menos estable durante 30 periodos, tal y como se observó en los gráficos anteriores. Además, una vez finaliza el periodo 130, en el que supuestamente los alumnos ya han visualizado los videos de prácticas para la realización de su trabajo final, podemos observar como la media de los atípicos disminuye, pero sin llegar a los niveles del principio del periodo, y desde ese momento, ya se mantiene en ese nuevo nivel.

El engagement de los vídeos de prácticas parece notablemente más bajo que en los vídeos de teoría y problemas (que estudiaremos a continuación). Esto parece confirmar la hipótesis, anteriormente mencionada, de que los alumnos no ven el video entero, sino que lo adelantan y atrasan en función de las necesidades del momento, de la parte del trabajo que estén realizando o de aquellas partes en las que puedan tener más dudas.

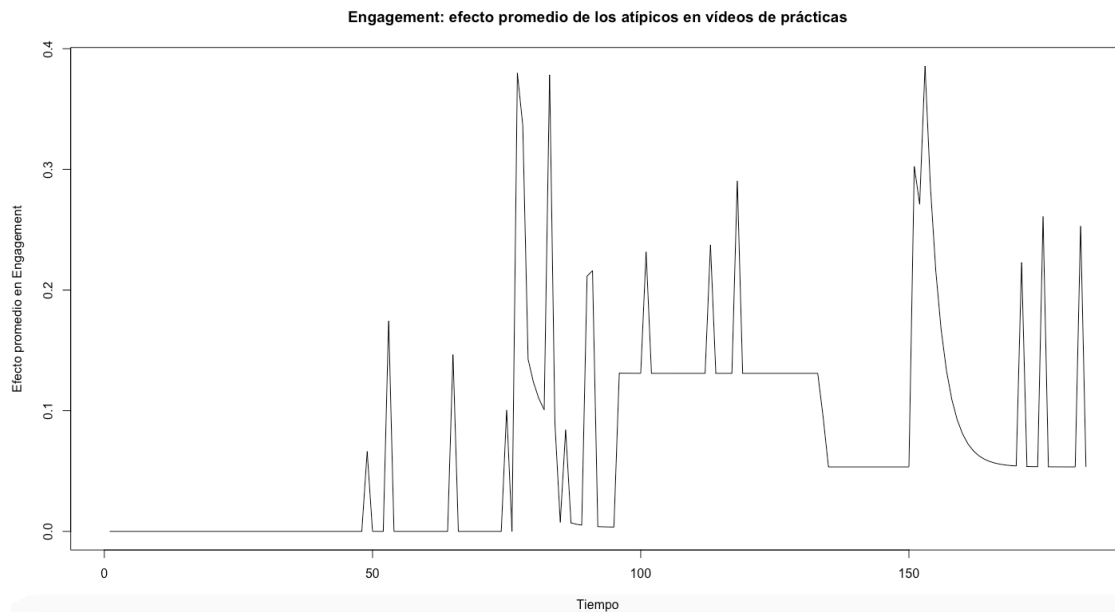


Figura 8: Media de atípicos en el engagement de videos de práctica

En último lugar, la **Figura 9** nos muestra la media de los atípicos de los videos de problemas para la métrica “Engagement”, siendo de 0,6.

Analizando los diferentes engagements, el de los videos de problemas es el que presenta un mayor efecto de los atípicos en la preparación de exámenes.

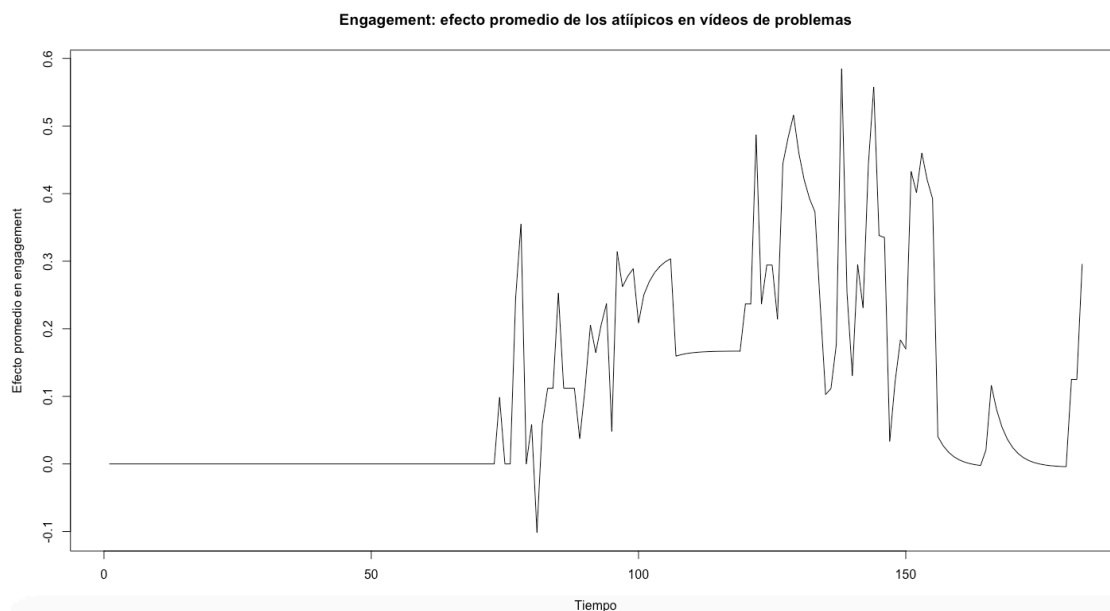


Figura 9: Media de atípicos en el engagement de videos de problemas

Adicionalmente a estos 9 gráficos en el que hemos podido observar el comportamiento de los alumnos a cada tipología de video con tres métricas diferentes, hemos realizado para el caso de “Engagement” unos gráficos complementarios. Estos, los hemos dividido

en la realización, por un lado, de un gráfico con el Engagement promedio de los 14 vídeos de teoría, y otro gráfico con el promedio de sus atípicos. Una vez obtenidos estos gráficos, continuamos realizando lo mismo para los 4 vídeos de prácticas y los 4 vídeos de problemas. Como se comprobará a continuación, se trata de gráficos muy similares salvo por la escala, que lógicamente varía.

Podemos observar en primer lugar el engagement promedio, y a continuación el promedio de los atípicos de los vídeos de teoría (**Figura 10**). Ambos gráficos son prácticamente idénticos entre sí, difiriendo solamente en la escala de los mismos.

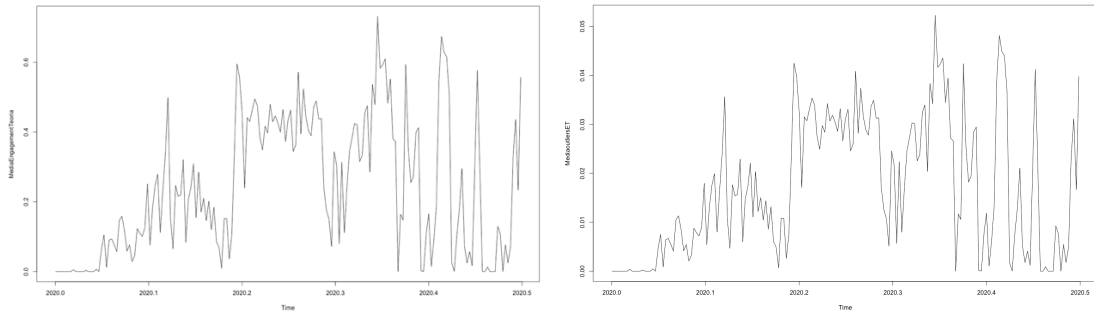


Figura 10: Comparación Engagement promedio (izquierda) y promedio de atípicos (derecha) en vídeos de teoría

Ocurre lo mismo en la **Figura 11** con el engagement promedio de los vídeos de práctica y el promedio de sus atípicos; así como en la **Figura 12** con el engagement promedio de los vídeos de problemas y el promedio de sus atípicos.

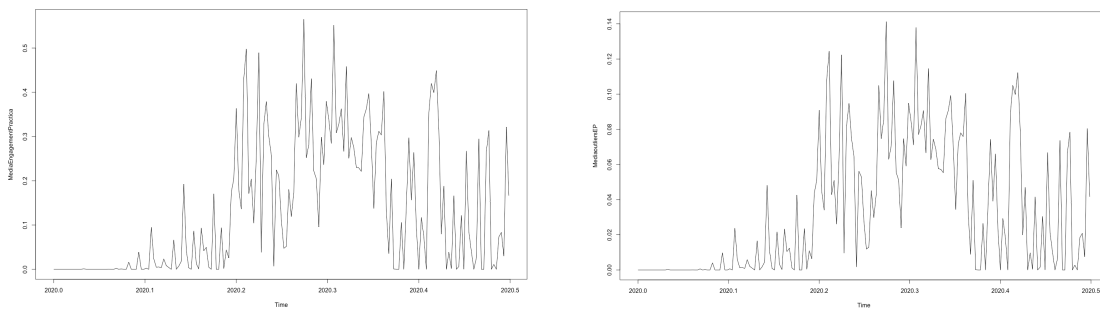


Figura 11: Comparación Engagement promedio (izquierda) y promedio atípicos (derecha) en vídeos de práctica

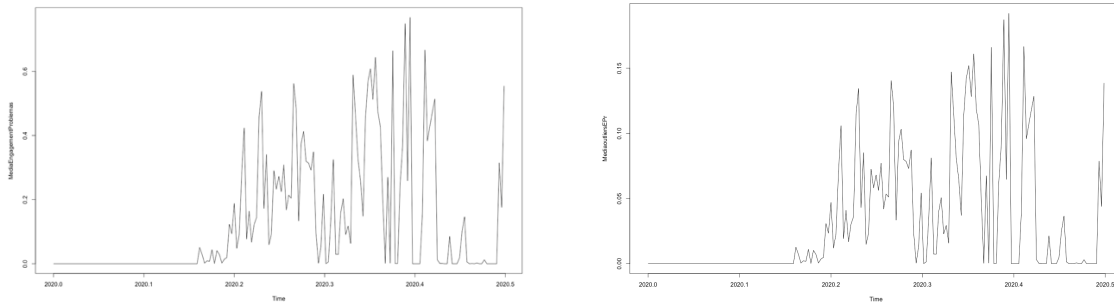


Figura 12: Comparación Engagement promedio (izquierda) y promedio atípicos (derecha) en vídeos de problemas

A través de estos 6 últimos gráficos, cabe destacar el periodo 2020.2 en cada uno de ellos, pues se da una fluctuación (cambio de nivel) que resulta interesante analizar. Como pudimos observar anteriormente, y en estos gráficos ver de manera más nítida aun, este punto corresponde con la fecha del 10 de marzo de 2020, en la cuales suspendieron las clases presenciales. Ya que se da esta fluctuación en todos los gráficos, podemos confirmar que se debía a un hecho relevante que afectó en igual medida a todos los vídeos y todas las métricas. Es por ello, que no se debe a un solo acontecimiento aislado, como podría ser un examen, por el cual se visualizan mas los videos de teoría y de problemas, ni a la realización del trabajo, en el que se da mas uso a los videos de prácticas.

En base a lo expuesto y a un análisis pormenorizado de la base de datos, podemos concluir que los alumnos tienen integrado los videos como elemento de apoyo para su aprendizaje, siendo una herramienta de utilidad para la preparación de los exámenes, tanto los videos de teoría como de problemas, observando que se intensifica su uso precisamente en los días previos a la fecha de los exámenes.

Así mismo, los videos de prácticos también son una herramienta básica para el alumno, si bien, en este caso, la utilización para la realización del trabajo final de la asignatura, haciendo en este caso, un uso más prolongado en el tiempo.

En síntesis, podemos indicar que:

- Se trata de una herramienta de uso en fechas cercanas a los exámenes para los videos de teoría y problemas.
- Se da uso a los videos de prácticas para la realización del trabajo práctico de la asignatura.
- Se incrementa su uso en todas las tipologías con la suspensión de las clases presenciales debido al Covid-19.

Fase 2: Clustering de series temporales

El clustering es una técnica no supervisada cuya finalidad es encontrar patrones dentro de un conjunto de observaciones. Esta herramienta identifica las ubicaciones de las series

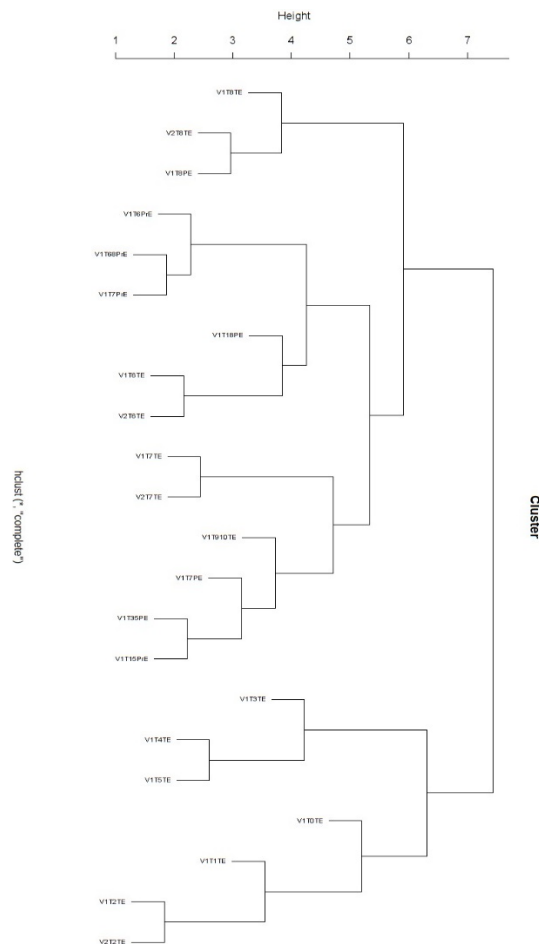
temporales en un espacio-tiempo que sea similar y las divide en clusters distintos, en los que los miembros de cada cluster tienen características de serie temporal similares.

El paquete *TSClust* permite calcular una matriz de disimilitudes, teniendo en cuenta la proximidad de las series, sus tendencias u otro criterio a elegir por el analista, de tal forma que se realizan grupos con series temporales que tienen un patrón similar. Se podría utilizar la distancia euclídea, cuyo criterio consiste en agrupar las series temporales que se encuentran cerca la una de la otra. Sin embargo, se ha optado por la distancia CORT, ya que resulta de las más completas, debido a que considera tanto la proximidad de las series como las tendencias, de manera simultánea.

En este caso, se ha realizado un clustering para los vídeos de teoría, práctica y problemas de cada una de las métricas: Visualizaciones, Tiempo y Engagement, obteniéndose así tres dendrogramas.

El primer dendrograma que se encuentra es el de la métrica “Engagement”, del cual no es posible extraer conclusiones claras.

Figura 13: Clusters de la métrica “Engagement”



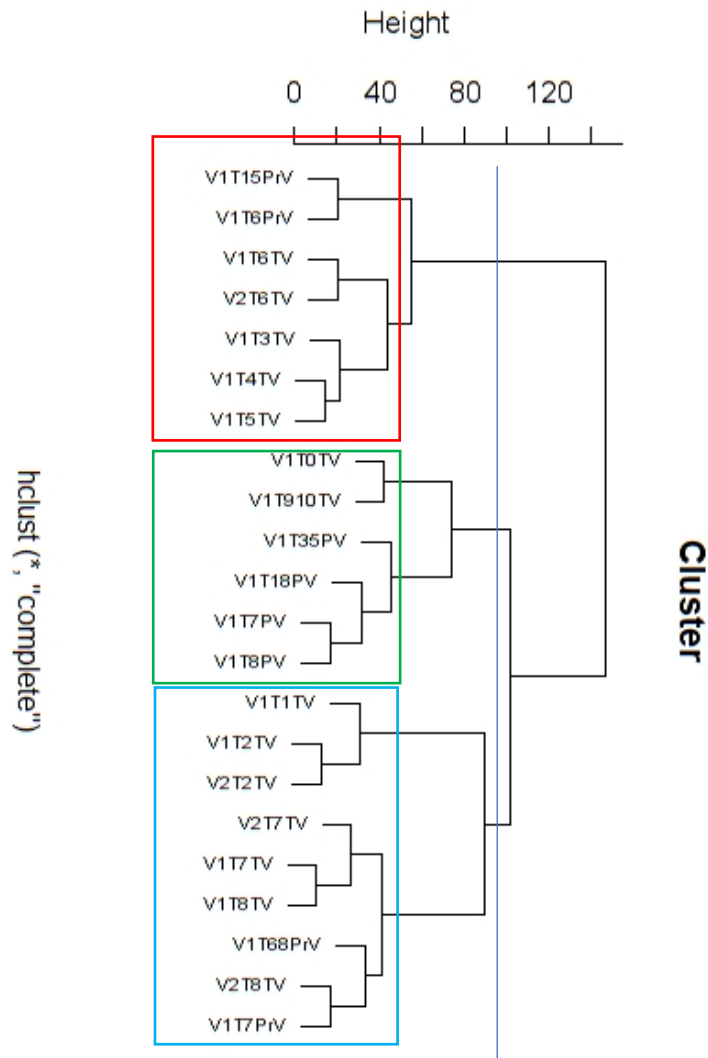
El dendograma de Engagement aparece de esta manera debido a que el engagement ha sido calculado como la duración del video dividido entre el número de visualizaciones por el tiempo de visualización. Además, hay que tener en cuenta, que el engagement es un porcentaje del 0 al 100%, de tal manera que puede ser potencialmente el mismo para un video que haya sido visto 100 veces y para uno que se haya visto tan solo una vez. Por tanto, el engagement no está teniendo en cuenta el número de veces que se ve un video.

Es por ello, que, como se indicaba anteriormente, si un vídeo ha sido visto la mitad de su duración por 100 personas, tendrá un engagement del 50%. Mientras que otro video que haya sido visualizado por una sola persona durante la mitad de su duración, también tendrá un engagement de un 50%. Con lo cual, ambos videos son iguales desde el punto de vista de engagement. A pesar de que uno de los videos lo han visto 100 personas y el otro, solo una.

Por ello, esta métrica no permite sacar conclusiones muy específicas ni útiles para el estudio, objeto de análisis.

A continuación, obtenemos el dendrograma de la métrica de visualizaciones. En este caso, sin embargo, se obtendrán conclusiones realmente interesantes.

Figura 14: Clusters de la métrica “Visualizaciones”.



En primer lugar, cabe indicar que se podría haber optado por la realización de dos o tres clusters. Si bien, en este caso en concreto, se ha decidido usar finalmente, tres clusters, para tener una mayor granularidad en el análisis. Al realizar los tres cluster, se obtienen tres grupos que podemos observar de manera muy clara en la **Figura 14**.

En primer lugar, se encuentra el cluster de color rojo, que está compuesto por los siguientes videos:

- Problemas de los Temas 1 al 5.
- Problemas del Tema 6
- Teoría del Tema 6 (Vídeo 1)
- Teoría del Tema 6 (Vídeo 2)
- Teoría del Tema 3

- Teoría del Tema 4
- Teoría del Tema 5

Tras un análisis de estos contenidos, se llega a la conclusión de que se trata exactamente de los contenidos incluidos en el segundo parcial. Por lo tanto, el primer cluster coincide en su integridad con el segundo parcial de la asignatura.

En segundo lugar, el cluster de color verde está compuesto por los siguientes videos:

- Teoría del Tema 0
- Teoría de los Temas 9 y 10
- Prácticas de los Temas 3 al 5
- Prácticas del los Temas del 1 al 8
- Prácticas del Tema 7
- Prácticas del Tema 8

El cluster de color verde que se observa en la imagen corresponde con todas las prácticas que se dan durante el cuatrimestre en la asignatura. Además, de encontrarse en este cluster todos los videos de prácticas, también están dos videos de teoría. Precisamente los dos videos cuyos contenidos no fueron incluidos en el examen final.

Es por ello, que el cluster de color verde es el cluster correspondiente con aquellos videos que los alumnos no visualizan. Por un lado, los dos videos de teoría, que, al no entrar en el examen final, son “descartados” por los alumnos. Y, por otro lado, los videos de prácticas que como ya se analizó anteriormente, no se visualizan para el estudio de la asignatura, sino para la realización del trabajo práctico.

En tercer lugar, el cluster azul está compuesto por lo siguientes videos:

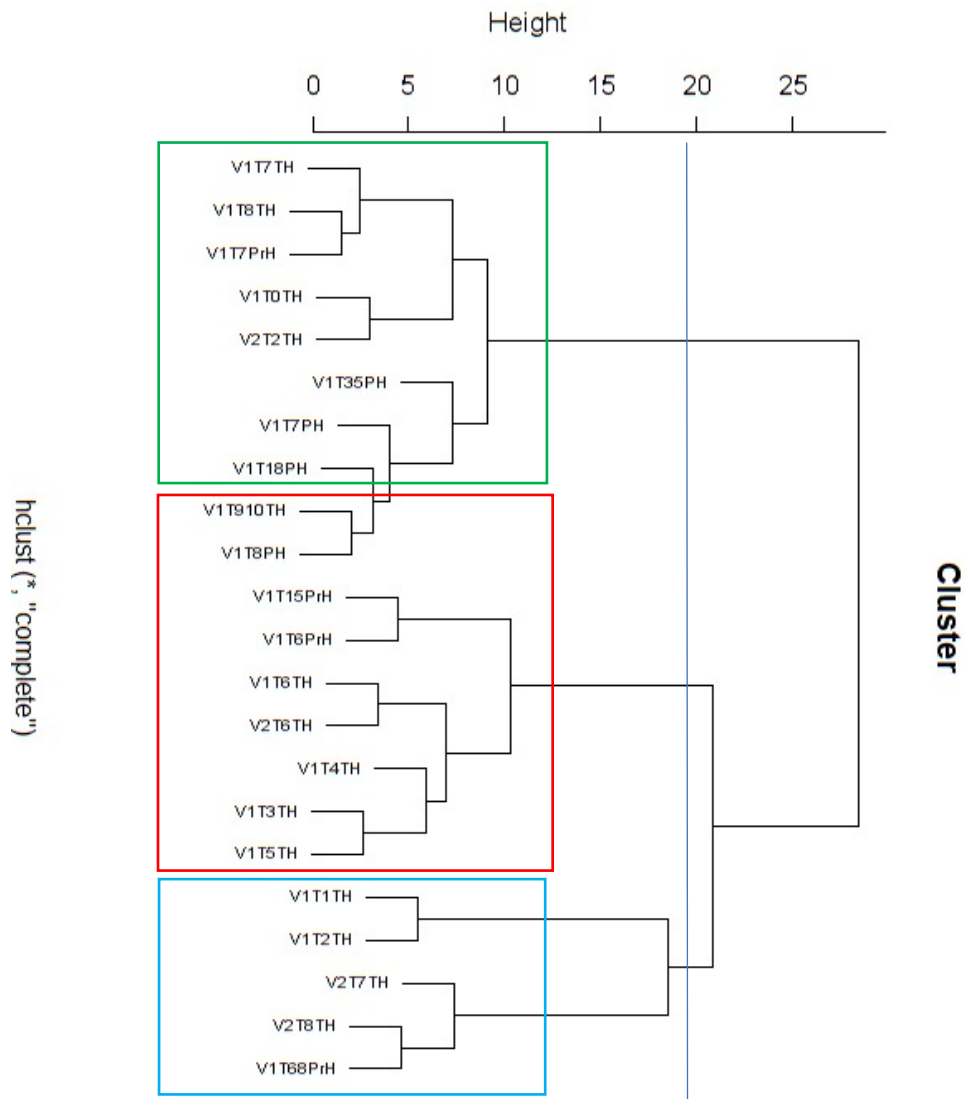
- Teoría del Tema 1
- Teoría del Tema 2 (Video 1)
- Teoría del Tema 2 (Video 2)
- Teoría del Tema 7 (Video 1)
- Teoría del Tema 7 (Video 2)
- Teoría del Tema 8 (Video 1)
- Problemas de los Temas 6 al 8
- Teoría del Tema 8 (Video 2)
- Problemas del Tema 7

En este caso, estos videos son todos aquellos que entran en el examen final, pero que no entraron en el segundo parcial.

Es muy interesante la manera en la que a través de estos tres clusters obtenidos de la métrica “Visualizaciones”, se pueda observar de forma tan exacta cuáles han sido los contenidos de los exámenes con sus correspondientes videos y el uso de los mismos.

Por último, se atiende a la métrica “Tiempo”. A simple vista es bastante similar al dendograma obtenido en la métrica “Visualizaciones”. Sin embargo, se deben tener en cuenta una serie de matices, que analizamos a continuación en la **Figura 15**.

Figura 15: Clusters de la métrica “Tiempo”



El primer cluster, de color rojo, es similar al cluster rojo de “Visualizaciones” que se correspondía con los contenidos del segundo parcial.

En este caso, el cluster está contenido por los siguientes videos:

- Problemas de los Temas 1 al 5.
- Problemas del Tema 6
- Teoría del Tema 6 (Vídeo 1)
- Teoría del Tema 6 (Vídeo 2)
- Teoría del Tema 4
- Teoría del Tema 3
- Teoría del Tema 5

Como bien se observa, tanto el cluster rojo en la métrica “Visualizaciones”, como el cluster rojo en la métrica “Tiempo” tienen los mismos contenidos, que tratan el material del segundo parcial.

A continuación, en el cluster de color azul encontramos los siguientes videos:

- Teoría del Tema 1
- Teoría del Tema 2 (Vídeo 1)
- Teoría del Tema 7 (Vídeo 2)
- Problemas de los Temas 6 al 8
- Teoría del Tema 8 (Vídeo 2)

Se corresponde a su vez con aquellos contenidos que sí entraban en el examen final, pero no se incluyeron en el segundo parcial. Sin embargo, no se trata de los contenidos exactos como ocurría en el dendograma de la métrica “Visualizaciones”, sino que son mayoritariamente los contenidos del examen final, que no fueron evaluados en el segundo parcial.

Por último, se encuentra el cluster de color verde con los siguientes videos:

- Teoría del Tema 0
- Teoría del Tema 7 (Vídeo 1)
- Teoría del Tema 8 (Vídeo 1)
- Teoría de los Temas 9 y 10
- Teoría del Tema 2 (Vídeo 2)
- Prácticas de los Temas 3 al 5
- Prácticas de los Temas del 1 al 8
- Prácticas del Tema 7
- Prácticas del Tema 8

Se obtienen, de nuevo, todas las prácticas, como se puede observar en la rama inferior. También, los vídeos de teoría de los temas 9 y 10 que no entraban en el examen final. Todos estos videos no eran contenido a evaluar en el examen final. Sin embargo, encontramos otros videos en este dendograma, que no son los mencionados anteriormente. Aparece el Vídeo 1 del Tema 7 y el Vídeo 1 del Tema 8. Se trata de vídeos de teoría, de los cuales, podríamos suponer que deberían estar en alguno de los clusters correspondiente al temario que será evaluado en alguno de los exámenes. En cambio, de los Temas 7 y 8 del temario existía un vídeo corto de ambos temas, a modo de resumen, pensados para las clases presenciales. En el momento de la suspensión de las mismas, se añadió por parte del profesor un vídeo largo de cada uno de los temas, en el que se trataba el mismo temario que en los dos vídeos breves, pero de una manera más extendida y ahondando en los detalles. Con lo cual, existe un Vídeo 1 y un Vídeo 2 de los Temas 7 y 8. El primero de los vídeos corresponde al resumen y el segundo de ellos, al tema explicado entero. La razón por la que el Vídeo 1 del Tema 7 y el Vídeo 1 del Tema 8 aparecen en el cluster de “descartados” en la métrica “Tiempo” se debe a que el alumno ha entrado en el vídeo, pero una vez ha sido consciente de que se trataba de un resumen y de que existía una versión extendida del tema, lo ha cerrado y ha visualizado la versión extendida. Es por ello, que en “Visualizaciones” aparecen Vídeos 1 y 2 juntos, ya que los alumnos han clickado en el vídeo, pero el que realmente han visto es la versión extendida, con lo que la versión 1 y la 2 no pertenecen al mismo cluster cuando usamos la métrica “Tiempo”.

Con el Tema 8 ocurre exactamente lo mismo. Por tanto, en relación a la métrica “Tiempo”, los vídeos resumen aparecen en el cluster de aquellos contenidos que realmente no se visualizan.

Por otro lado, el Vídeo 1 del Tema 0 se trata de un vídeo resumen que se hizo sobre los conocimientos básicos de estadística que se requerían para cursar la asignatura de modelos, y que no es contenido de examen.

El Vídeo 2 del Tema 2 es un vídeo complementario que se realizó del Tema 2, en el que se puso foco en el p valor. Sin embargo, se puede observar que ha sido un video que ha despertado un menor interés.

Con todo ello, en cuanto a “Tiempo”, el cluster verde está formado por los vídeos que apenas son vistos por parte del alumnado. En primer lugar, los temas 9 y 10 que no entran en el examen final; los vídeos de prácticas; y los cuatro vídeos complementarios comentados anteriormente, que los alumnos no han visto, bien porque no entraban en el examen final como es el Tema 0, o bien porque son vídeos complementarios que están recogidos ya en otros videos que son los que realmente se han visto.

Conclusiones

Para concluir, y a la vista de todo lo expuesto anteriormente tras el estudio de la revisión de la literatura y un análisis de los vídeos de la asignatura “Métodos Cuantitativos” se podría resumir en algunas consideraciones para aquellos docentes que deseen realizar vídeos educativos y cuyo objetivo sea profundizar y aprovechar al máximo el valor añadido que suponen los vídeos para el aprendizaje de los alumnos.

Debemos aprovechar las conclusiones obtenidas tras la realización del clustering de series temporales, en el total de los 22 vídeos de la asignatura, entre los cuales se encontraban las tres tipologías de video existentes: teoría, práctica y problemas. En primer lugar, se ha podido determinar cómo cada tipología de video crea un comportamiento diferente por parte de los alumnos en su visionado. Con ello, los videos de teoría y los videos de problemas se han visualizado en su gran mayoría en los momentos previos a los distintos exámenes que debían realizar los alumnos a lo largo del curso académico. Sin embargo, los videos de práctica no se visualizaban en momentos previos a los exámenes, sino que se visualizaron en una franja temporal de 30 días previos a la entrega de su trabajo práctico final, lo que pone de manifiesto las diferentes utilidades que los alumnos le dan a los diferentes tipos de videos. Podemos concluir que realmente sí existe un comportamiento diferente por parte del alumnado con respecto a los videos docentes en base a su diferente tipología.

En segundo lugar, se ha podido observar, como los vídeos de problemas son aquellos con un mayor Engagement. Siendo aún así, los vídeos de teoría aquellos que más se visualizan a nivel de Tiempo de visualización y de Número de visualizaciones por parte de los alumnos. Esto se puede llegar a justificar, teniendo en cuenta que el examen de la asignatura se basa principalmente en la realización de problemas. Y como ya se sabe, la tipología de examen resulta de real interés e importancia para el alumnado a la hora de enfrentarse a la asignatura. Por ello, se recomienda poner el foco en la creación de este tipo de vídeos, siendo aún así imprescindible la creación de vídeos de teoría que son aquellos más utilizados y vistos por el alumnado. Todo esto, sin dejar en ningún caso, de realizar grabaciones del resto de las tipologías de videos que resultan también necesarios para un completo aprendizaje de la asignatura.

Por último, se ha podido comprobar en base al número de visualizaciones y tiempo de visualización que estos recursos han sido ampliamente utilizados por los alumnos, no solo de los grupos en los que el profesor Arroyo impartía docencia, sino también por alumnos de otros grupos. Solo de este modo se explica el volumen de tráfico así como los atípicos en momentos en los que los grupos de profesor Arroyo no tenían ninguna actividad de evaluación. Esto parece confirmar que los estudiantes perciben el recurso como útil.

Si uno cambia algo, lo hace para mejorar. Se trata de realizar vídeos que resulten lo más útiles posibles y sea beneficioso tanto para el alumno que los visualiza, tanto como para el profesor que los prepara, sintiendo cómo potencia el aprendizaje autónomo de los alumnos, pero siendo guiado por él. A lo largo de este TFG se han extraído algunas conclusiones interesantes en este sentido, que pueden servir de guía para futuras iniciativas similares a la desarrollada en la asignatura de Métodos Cuantitativos.

Referencias

Armesto Quiroga, J. I., Goyanes de Miguel, V. y Pousada Carballo, J. M. (2009). Aplicación práctica de tecnologías audiovisuales en red durante la docencia de una materia reglada de ingeniería industrial. *Congreso FINTDI*, 23-30.

Cotino Hueso, L. (2011). Cómo mantener una muy útil y sencilla comunicación con el alumnado a partir de audios y vídeos. *Las TIC al servicio de la docencia del Derecho en el marco del EEES*, 37-40. <https://n9.cl/0xse2>

De la Fuente Sánchez, D., Hernández Solís, M., & Pra Martos, I. (2013). El mini video como recurso didáctico en el aprendizaje de materias cuantitativas. RIED. *Revista Iberoamericana de educación a Distancia*, 16(2), 177-192. <https://doi.org/10.5944/ried.16.2.9911>

Díaz-Cintas, J. (2012). Los subtítulos y la subtitulación en la clase de lengua extranjera. *Abehache: Revista da Associação Brasileira de Hispanistas*, 2(3), 95-114. <https://n9.cl/reg9>

Díaz Tremarias, M., & Noriega Velásquez, T. (2009). Utilización de videos didácticos como innovación en la enseñanza de la toxicología: an innovatory tool in Toxicology teaching. *Educación Médica Superior*, 23(3), 0-0. <https://n9.cl/yrqew>

Ellis, R., & Childs, M. (1999). The effectiveness of video as a learning tool in on-line multimedia modules. *Journal of Educational Media*, 24(3), 217-223. <https://n9.cl/fls97>

Esteve, F. (2016). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La cuestión universitaria*, (5), 58-67. <https://n9.cl/ervmt>

Farkas, M. (2007). *Social Software in Libraries: building collaboration, communication and community online*. Medford, New Jersey: Information Today, Inc. <https://cutt.ly/ucU8rKl>

Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17. <https://cutt.ly/CcU8g23>

Gabinete de tele-educación de la Universidad Politécnica de Madrid (2020). *Recomendaciones metodológicas para cursos semipresenciales y online*. Disponible en <https://cut.ly/SMUGheO>

Giannakos, M. N., Jaccheri, L., & Krogstie, J. (2016). Exploring the relationship between video lecture usage patterns and students' attitudes. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1259- 1275. <https://doi.org/10.1111/bjet.12313>

Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014, March). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference* (pp. 41-50). Atlanta, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>

Gutiérrez, Marco y Piedra, Luis. (2012). Docencia constructivista en la universidad. Costa Rica: Estación Experimental Fabio Baudrit M. <https://cutt.ly/ocU8Lg0>

Guzmán Parra, V. (2009). Evolución del modelo docente: efectos de la incorporación del uso de una plataforma virtual, videos educativos y CD interactivos. *Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa*, 6(30). <https://cutt.ly/scU82gH>

Iglesias, A. J. B., & Taracido, E. M. S. (2012). Desarrollo de las competencias específicas relacionadas con la tecnología para las áreas de periodismo y comunicación audiovisual/Developing of specific technological skills related in Journalism and Media Production. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 18(special issue), 129. <https://cutt.ly/ocU4arl>

Johnson, C. I., & Mayer, R. E. (2009). A testing effect with multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 621. <https://cutt.ly/wcU4clr>

L Fiorella, L., AT Stull, AT., & Kuhlmann, S. (2019). Profesor presence in video lectures: The role of dynamic drawings, eye contact, and profesor visibility. *Journal of Educational*. <https://cutt.ly/3cU4IUT>

Llorente Cejudo, M. D. C., Cabero Almenara, J., & Román Graván, P. (2005). Las posibilidades del vídeo digital para la formación. *Labor Docente*, 4, 58-74. <https://cutt.ly/rcU4Knj>

Lonn, S., & Teasley, S. D. (2009). Podcasting in higher education: What are the implications for teaching and learning? *The Internet and Higher Education*, 12(2), 88-92. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.06.002>

López Meneses, E., & Infante Moro, A. (2010). Prácticas educativas universitarias en entornos digitales 2.0. *didáctica, Innovación y Multimedia*, (18), 0001-010. <https://cutt.ly/ScU4MF7>

O'Callaghan, F. V., Neumann, D. L., Jones, L., & Creed, P. A. (2017). The use of lecture recordings in higher education: A review of institutional, student, and lecturer issues. *Education and Information Technologies*, 22(1), 399-415. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9451-z>

Ortega Tudela, J.M. (2013). Preparación de material y planificación de contenidos. *Curso de Taller de Mini-videos*. Febrero. Universidad de Jaén. <https://cutt.ly/ZcU7yTP>

Paivio, A. (2013). Imagery and verbal processes. *Psychology Press*. <https://cutt.ly/YcU7gMs>

Pascual, M. A. (2011). Principios pedagógicos en el diseño y producción de nuevos medios, recursos y tecnologías. En Sevillano M. L. (Coord.). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*. (pp. 89-101). Madrid: Pearson Educación.

Poquet, O., Lim, L., Mirriahi, N., & Dawson, S. (2018). Video and learning: a systematic review (2007--2017). *Proceedings of the 8th International Conference on Learning*

Analytics and Knowledge (pp. 151-160). Sydney, Australia: ACM. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170376>

Rajadell, M., & Garriga-Garzón, F. (2017). Educational videos: After the why, the how. *Intangible Capital*, 13(5), 902-922. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.1042>

Ríos Pavón, J.A (2011). Uso didáctico del vídeo. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 13, 1-2. <https://cutt.ly/NcU5ocn>

Salinas, J. G., Cabrera, A. F., & Ríos, S. M. (2012). Autonomía en el aprendizaje de lenguas extranjeras en contextos de enseñanza mediatizados por la tecnología. *Onomázein: Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, (25), 15-50. <https://cutt.ly/ucU5kaf>

Schworm, S., & Stiller, K. D. (2012). Does personalization matter? The role of social cues in instructional explanations. *Intelligent Decision Technologies*, 6(2). <https://cutt.ly/dcU5Efo>

Stone, D. (1999). Learning lessons and transferring policy across time, space and disciplines. *Politics*, 19(1), 51-59. <https://cutt.ly/5cU5HBd>

Traphagan, T., Kucsera, J. V., & Kishi, K. (2010). Impact of class lecture webcasting on attendance and learning. *Educational technology research and development*, 58(1), 19-37. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9128-7>

Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83. <https://cutt.ly/ecU3WCV> Wang, J., & Antonenko, P. D. (2017). Profesor presence in instructional video: Effects on visual attention, recall, and perceived learning. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.049>

Wermeskerken, M., Ravensbergen, S., & Gog, T. (2018). Effects of profesor presence in video modeling examples on attention and learning. *Computers in Human Behavior*. <https://cutt.ly/pcU3gnc>

Zapata Rojas, J. (2013). Clase invertida como metodología para mejorar las capacidades de resolver problemas en el ámbito de la formación profesional de los estudiantes de pre grado del ciclo regular en el curso de Matemáticas Básica Cero. *Researchgate*. <https://cutt.ly/lcU3rs7>