



Utilización de videos en clases a distancia de mecánica durante la pandemia

Bastien, M., G. M.^a

^aDepto de Ciencias Básicas, UAM. Av. San Pablo 180 CDMX, México 03500.
mbastien@azc.uam.mx

ARTICLE INFO

Received: 5 de enero de 2022

Accepted: 30 de abril de 2022

Available on-line: 31 de mayo de 2022

Keywords: Videos, Distance learning, pandemic learning

E-mail address:
mbastien@azc.uam.mx

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

Abstract. During the pandemic, the Autonomous Metropolitan University has been using the Emerging Remote Education Project (PEER). In which distance courses are basically taught with the help of ICTs. In this context, a physics course was designed with the support of videos recorded expressly for the contents. In total, 54 videos with problem solving and conceptual developments were made in the course. In this study, 101 students have been surveyed in two remote terms. The results show that a majority of students use the videos as indicated in the course, they are classified as useful and very useful, the comparison with scores obtained in groups that do not use videos shows a small increase. Where a better performance is observed is in retention; when videos are used, it significantly increases retention in groups.

Resumen. Durante la pandemia la Universidad Autónoma Metropolitana ha estado utilizando el Proyecto Emergente de Educación Remota (PEER). En el que básicamente se imparten cursos a distancia con ayuda de las TIC's. En este contexto se diseñó un curso de física con apoyo de videos grabados expofeso para los contenidos. En total en el curso se realizaron 54 videos con resolución de problemas y desarrollos conceptuales. En este estudio han sido encuestados 101 estudiantes en dos trimestres a distancia. Los resultados muestran que una mayoría de alumnos utiliza los videos como se les indica en el curso, se clasifican como útiles y muy útiles, la comparación con calificaciones obtenidas en grupos que no utilizan videos muestra un pequeño aumento. Donde se observa un mejor desempeño es en la retención; cuando se utilizan videos, aumenta significativamente la retención de los alumnos en los grupos.

I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma Metropolitana de la Ciudad de México, durante la pandemia utilizó el Proyecto Emergente de Educación Remota (PEER), en el cual se utilizan las TIC's para impartir los cursos. En el tronco General de ingeniería, en el segundo trimestre se cursa la materia de *Cinemática y Dinámica de Partículas*. El PEER permitió a los docentes utilizar diferentes enfoques de enseñanza basados en TIC's. En particular este curso se ha impartido en modalidad de Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI), que es una didáctica empleada desde 1974 en el campus y desde unos diez años antes en Arizona State University y Columbia University [Keller, 1968], en este sistema básicamente se invierte

el proceso educativo y se estimula a que el estudiante lea y comprenda el material de estudio por sí mismo, guiado por el docente. El alumno utiliza material escrito, toda clase de apoyos virtuales y también asesoría individual directa. Actualmente está de moda el aula invertida, que es una metodología que se desprende del SAI y está basada en los mismos principios, aunque no utiliza todas las características del aprendizaje individualizado.

Al llegar la pandemia los docentes que utilizamos Aprendizaje Individualizado teníamos material elaborado para el aprendizaje de los alumnos, desde Guías de Aprendizaje hasta libros escritos especialmente para este sistema, por lo que pudimos proponer a los alumnos un sistema de enseñanza mucho más planeado, con objetivos claros en el aprendizaje, con una guía didáctica precisa y además una metodología de evaluación previamente validada.

Un aspecto que se había postulado, pero que no se había llevado a la práctica era la realización de videos en los que se expusieran dos tipos de contenidos, por un lado, exposiciones de conceptos y marcos de referencia para la discusión del material del curso; por otro lado, ejemplos resueltos, en los que se trabajasen las resoluciones paso a paso para que el alumno comprendiese la estrategia de estudio y no copiara o memorizara simplemente el camino seguido para determinar la solución.

En este contexto de pandemia se decidió utilizar videos como apoyo para la enseñanza de este curso introductorio de mecánica: Cinemática y Dinámica de Partículas (CINDIN) perteneciente del Tronco general de diez licenciaturas en ingeniería.

Se utilizaron tanto videos de resolución de problemas paso a paso, como videos de exposición de conceptos y estrategias de resolución de problemas. Varios autores han estudiado la utilización de videos para el aprendizaje en general [Bolliger, Supanakorn, & Boggs, 2010; McCombs & Liu 2007]; por otro lado, la utilización en el contexto de resolución de problemas ha sido estudiada por otros autores [Crippen, K.J., & Earl, B. L., 2004; Kay, 2012], otros autores [Thompson, 2013; Margaryan, Littlejohn, & Vojt, (2011)] se han ocupado de observar diferencias entre nativos digitales y aquellos que no los. En este estudio trabajamos con nativos digitales que tenían mucho mejor acercamiento a la TIC en general y a utilizar videos en particular, analizaremos más adelante este punto. Si bien se ha encontrado correlación entre evaluaciones y utilización de videos no se ha estudiado la repercusión en otras dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje como la deserción.

A diferencia de otros estudios, este incide en una población que no había decidido estudiar a distancia, sino que fue obligada por las circunstancias. Además, estos grupos estudiaron en una modalidad a distancia que utiliza la misma metodología del SAI.

Como objetivo de este estudio está el de comparar las evaluaciones de los grupos que utilizan los videos sistemáticamente y aquellos en que sólo se indican como una herramienta de estudio. Además, se tienen varias preguntas de investigación:

- ¿Observan el video cuando se les indica?
- ¿Ven los videos completos?
- ¿Aprecian la estrategia de resolución de problemas?
- ¿Utilizan la pausa?
- ¿Prefieren el video o el material escrito?
- ¿Prefieren el video a las explicaciones “en vivo”?

Además de si existían otros efectos de los videos que no se hubieran tomado en cuenta.

II. DESARROLLO

Dentro del contexto de las licenciaturas en Ingeniería, la materia de *Cinemática y Dinámica de Partículas*, pertenece al Tronco General y requiere de 3 sesiones semanales de 1.5 hrs. Este curso impartido básicamente en tres trimestres de 2021, durante la pandemia, se basó en la utilización de la plataforma Meet de Google, es decir que a través de la internet había una reunión de 1.5 hrs. tres veces a la semana, sin asistencia presencial. Un aspecto diferente de estos cursos durante la pandemia fue que reprobar el curso no tenía repercusión en el historial académico del alumno, pues en caso de reprobar no aparecía las materias que cursó el alumno. Los cursos en los que se basa este estudio se programaron con un cupo de 50 alumnos y con valor normal de créditos. El docente tenía flexibilidad para impartir el curso a su conveniencia para el mejor aprovechamiento del alumno. La impartición del curso no requería necesariamente de material multimedia, pero se incluyeron videos con la hipótesis de que el alumno tuviera mejor aprovechamiento.

II.2 Descripción de videos

A partir de un estudio realizado con alumnos del mismo campus (Bastián, 2011) se observa que las dificultades de los alumnos de este curso varían entre conocimientos deficientes de álgebra básica hasta problemas de comprensión de lectura, pasando por una falta de comprensión de lo que significa resolver un problema e ideas preconcebidas acerca de la resolución de problemas.

El curso está dividido en 7 unidades, en cada una de ellas se incluyeron 5 videos de resolución de problemas, más otros 5 conceptuales y dos más sobre estrategia general de resolución de problemas. Se seleccionó la presentación del docente para la resolución del problema y se editó para reducir la duración, en otros casos se utilizó whiteboard de Windows para la explicación, donde fue necesario se incluyó la imagen del docente para apoyar las explicaciones, el programa de grabación fue *screencast-o-matic*. Este punto es importante ya que existen diferentes hipótesis al respecto, la teoría de la carga cognitiva supone que el aprendizaje es menor si se incluye a la figura del docente ya que se tiene que dar atención a más estímulos por parte del estudiante, en cambio la teoría del agente social, presupone que la presencia del docente en el video ayuda a que el aprendizaje sea más profundo. En un estudio reciente [Ng, Przybyłek, 2021] se ha determinado que al presentar varios videos con o sin docente, no se encontró una diferencia significativa entre los estudiantes, en este estudio se han incluido videos de los dos tipos, aunque no se incluyó

Se planteó que los videos serían una muestra del tipo de razonamiento que se espera del estudiante, por lo que la resolución que hace el docente es paso a paso, mostrando una estrategia de resolución de problemas. Se lee el problema y se van marcando los pasos que se utilizan, incluso existe un video en el que se muestra la estrategia general.

Los temas que se trataron fueron los del curso: Vectores, cinemática en 1-D y en 2-D, diagramas de cuerpo libre, leyes de Newton, fuerza centrípeta y conservación del momento. la duración de los videos es de entre 5 y 12 minutos y se subieron a YouTube en modo público. Se pueden consultar en el canal *Enseñanza de las Ciencias*.

II.3 Utilización de videos

Como en cualquier plataforma educativa se colocó en el aula virtual la dirección URL de los videos para que se pudieran consultar libremente en YouTube. Además, en la guía del curso se establecieron los días que se consultaría cada video. La forma de utilización de los videos en los cursos a distancia fue la siguiente: Durante el transcurso de la exposición, el docente indicaba que problemas que se iba a resolver se hacía en un video y se daba el enlace para que se consultara enseguida, durante la sesión, al terminar el video se realizaba una reflexión y sesión de dudas y preguntas; en los grupos de control se realizaba la exposición de la clase únicamente. En ambos casos se alentaba el estudio previo del material y la resolución de dudas como metodología de trabajo

II.4 Metodología

En ambos casos se realizó una encuesta para conocer la utilización de los videos, la encuesta se aplicó al en la última parte del curso. Fueron en total 20 preguntas (Consultar apéndice). La muestra fue de 159 alumnos en los 4 grupos en que se utilizaron videos y 73 en los dos grupos control; en total 6 grupos durante tres trimestres en que se utilizó enseñanza a distancia.

De los 159 alumnos en que se visualizaron los videos sólo contestaron encuesta 101 alumnos, 29 mujeres y 72 hombres. En los 2 grupos de control no se aplicó encuesta. Se utilizaron los datos de tareas, exámenes y asistencia a las sesiones a distancia, así como las calificaciones de exámenes parciales y finales.

III RESULTADOS

Las imágenes deberán ser incluidas en el cuerpo del artículo, y también ser enviadas por separado en un archivo adjunto. El pie de página debe ser escrito como en los ejemplos siguientes

La encuesta la realizamos con la escala Likert, pues se trata de los que percibe el alumno y no existen respuestas correctas, se trata de obtener su punto de vista sobre la utilización de los videos y cruzar esta información con las calificaciones obtenidas y con la permanencia de los alumnos en el curso.

Expondremos los resultados a las 6 preguntas que nos guiaron en la investigación:



Figura 1. Resultados de la Pregunta 1: ¿Observan el video cuando se les indica? 5 siempre 1 nunca. Media 4.45 sd 0.75



Figura 2. Resultados de la Pregunta 2: ¿Ven los videos completos? Media 4.6. sd 0.72

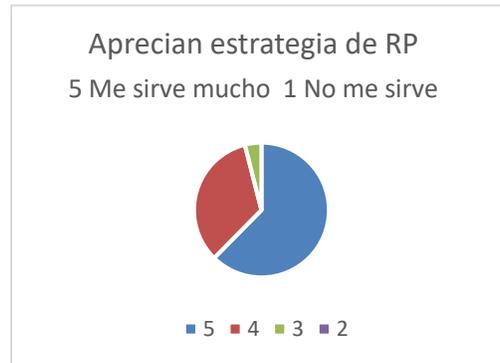


Figura 3 Resultados de la Pregunta 9: ¿Aprecian la estrategia de resolución de problemas?
Media 4.54 sd 0.70

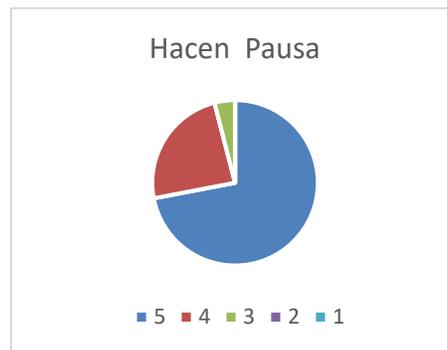


Figura 4. Resultado de la pregunta 10: ¿Utilizan la pausa?
Media 4.64. sd 0.65



Figura 5. Resultado de la pregunta 14: ¿Entienden mejor en video o explicación “en vivo”?
1 En desacuerdo. 5 De acuerdo
Media 3.18. sd 1.08



Figura 6. Resultado de la pregunta 12: ¿Utilizan más el video que la explicación escrita?
 5 De acuerdo 1 En desacuerdo
 Media 4.24. sd 3.05

III.1 Análisis de resultados

En primer lugar, los tres primeros resultados nos indican que si ven los videos cuando lo indica el docente en clase y en su mayoría lo observan completo; con respecto a la estrategia de resolución de problemas, en que se puso énfasis en los videos si resulta apreciado por la mayoría de los alumnos, esto se ve reforzado por el hecho de que la mayoría de los alumnos, 70% utilizan la pausa en los videos.

Las dos últimas preguntas se refieren a la preferencia por los videos con respecto a las explicaciones “en vivo” y con respecto al material escrito, las respuestas de los alumnos indican que prefieren tanto uno como el otro, sin embargo, existe una ligera preferencia por el video, sin embargo, la mayoría es clara al indicar que utiliza uno y otro.

Con respecto al material escrito, las respuestas se polarizaron, una parte de los encuestados, 31% utiliza por igual los dos medios, pero otra parte (los más digitales) que son 42% prefieren el video sobre el material escrito.

TABLE I. Comparación de medias de calificación y retención absoluta.

	Control (2 gps)	Experimental (4 gps)
Media calificación	8.01	8.29
Retención	45.5 % 41.0 %	95 % 87 % 74 % 66%

Las medias de las calificaciones de los grupos que utilizaron video (8.3) es ligeramente superior a la media de los grupos control (8.0) y la diferencia no es significativa (prueba t student). Sin embargo, en la retención de los estudiantes si hubo una gran diferencia, pues las retenciones fueron de 45.5% en un grupo control y de 41 % en otro. En los grupos en que se aplicó la metodología, la deserción fue de 95 %, 87 %, 74 %, y 66 %, es decir se observan resultados muy altos de retención en los grupos experimentales, comparados con los grupos de control.

Con respecto a la pregunta 5, “El formato, solo con voz del profesor, sin su presencia me ayuda a concentrarme en el contenido” la respuesta no es definitiva pues una media de 3.06 nos indica que prácticamente la mitad de los estudiantes prefieren la voz del profesor, pero no incluimos otra pregunta para contrastar por lo que no podemos afirmar una preferencia por la presencia del profesor. Para llegar a una respuesta se requiere un estudio sobre el impacto en el aprendizaje, del tipo llevado a cabo por los ya mencionados Ng y Przybyłek [2021]

IV. CONCLUSIONES

Como se concluye de las primeras respuestas, los videos fueron utilizados en clase y para repasar en casa, incluso utilizando la pausa. Es decir, la mayoría utilizó la metodología propuesta por el docente, tanto para estudiar en el transcurso de la clase, como para visualizarlos en casa.

Los videos fueron calificados por la mayoría de los estudiantes como útiles (96%), fáciles de comprender (77%), con una duración adecuada (84%) que se confirma con el hecho de que los alumnos hayan visto los videos casi en su totalidad. La inclusión de una estrategia de resolución de problemas fue bien recibida y tomando en consideración los porcentajes de deserción en los grupos se puede adelantar la hipótesis de que mostrar la estrategia de resolución de problemas explícitamente dio buenos resultados, la estrategia general se puede ver en YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=RwK-VjQDL3U>), de igual forma el desarrollo conceptual fue importante dado que los conceptos se movilizan en la resolución de problemas.

Con respecto a las calificaciones obtenidas por los grupos de control y experimentales, la razón de que las medias sean parecidas se debe a que, en un caso, los grupos experimentales estuvieron sometidos a una dinámica que les permitió a muchos de los alumnos obtener una calificación aprobatoria y continuar en el grupo; en cambio en los grupos de control sólo permanecieron los alumnos muy motivados y que realizaron un esfuerzo por aprobar. Aquí podemos proponer la hipótesis para un estudio posterior que los alumnos retenidos son alumnos que tendrán éxito bajo diferentes sistemas de enseñanza-aprendizaje.

Existen dos razones para comprender la diferencia en el desempeño: Los estudiantes que veían videos en clase, podían preguntar sus dudas directamente al docente en clase, además los alumnos que utilizan videos en clase los pueden volver a ver como un repaso del contenido, a diferencia de los que los ven por primera vez fuera de clase. Estas son dos de las razones que pueden haber afectado el desempeño en calificaciones y sobre todo en la retención, pues es un hecho que la retención mejora con la aprobación parcial, es decir que el alumno observa su buen desempeño y se motiva a continuar, a diferencia del que no alcanza calificaciones aprobatorias y deserta del curso. Finalmente especificamos que los videos con estrategias de resolución de problemas ayudan a que un porcentaje no despreciable de alumnos continúe exitosamente en el curso introductorio de mecánica. Las estrategias de resolución no sólo ayudan a mejorar las calificaciones, sino que muestran al alumno el camino de enfrentarse a los problemas en Ingeniería.

Dado que son videos que está demostrado que apoyan a los estudiantes en su aprendizaje, estarán a su disposición, incluso después de la pandemia, en aulas virtuales de acceso libre para los alumnos de estas materias.

APÉNDICE

La encuesta que se aplicó en *google forms* es la siguiente:

Datos generales.

(Se utiliza escala Likert para recibir las respuestas entre “nunca” y “siempre” o “en desacuerdo” y “totalmente de acuerdo” se utilizó en todas las preguntas excepto en la 17, 18, 19 y 20.)

1. Veo los videos de apoyo que grabó el profesor cuando lo indica en clase.
2. Veo los videos completos.
3. Los videos son útiles.
4. Los videos fueron fáciles de comprender.
5. El formato, solo con voz del profesor, sin su presencia me ayuda a concentrarme en el contenido.
6. La duración del video es adecuada para el problema que se resuelve.
7. Me fue fácil comprender las explicaciones matemáticas en el video.
8. Me fue fácil comprender las explicaciones de la física en el video.
9. Me gustó que se siguiera una metodología de resolución de problemas.
10. Me gusta que sea video porque lo puedo pausar para comprender la resolución del problema.
11. El número de videos que se utilizó en el curso fue suficiente.
12. Utilizo más el video que el material escrito para estudiar un problema.
13. Con los videos recuerdo mejor las explicaciones.
14. Le entiendo mejor a las explicaciones de los videos que a las que hace el profesor “en vivo”.
15. Las explicaciones que hace el profesor después de ver el video son necesarias.
16. El tipo de letra que se utiliza es importante.
17. En general, los videos que abordan enseñanza de conceptos y problemas, me parecen: a) aburridos b)útiles c)No me sirven d)No me gustan e)son interesantes.
18. No veo videos de enseñanza porque: a) Son aburridos b) Tengo problemas de conexión c) Consumen muchos datos d) No les entiendo e) Si los veo.
19. Ver un video y luego discutirlo: a) Me hace perder el hilo de la clase b) Reafirmo lo aprendido c) Es pérdida de tiempo d) Me ayuda a comprender lo visto.
20. Comentarios para mejorar la utilización de videos

REFERENCIAS

- Keller, F. S. (1968). Good-bye teacher. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 79-89.
- Bolliger, D. U., Supanakorn, S., & Boggs, C. (2010). Impact of podcasting on student motivation in the online learning environment. *Computers & Education*, 55(2), 714–722. doi: [10.1016/j.compedu.2010.03.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.03.004).
- McCombs, S., & Liu, Y. (2007). The efficacy of podcasting technology in instructional delivery. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 3(2), 123–134.
- Crippen, K. J., & Earl, B. L. (2004). Considering the efficacy of web-based worked examples in introductory chemistry. *Jour. of Comp. in Math. And Sc. Teach.*, 23(2), 151-167.
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: a comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820–831. doi:10.1016/j.chb.2012.01.011.
- Thompson, P. (2013). The digital natives as learners: *Technology use patterns and approaches to learning*. *Computers & Education*, 65, 12-33 doi:10.1016/j.compedu.2012.12.022

Margaryan, A., Littlejohn, A. & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56, 429-440 doi:10.1016/j.compedu.2010.09.004

Bastien, M. G. M. (2010). Obstáculos en la resolución de problemas en alumnos de bajo rendimiento. *Lat. Am. J. Phys. Ed.* 4(3), 677-681.

Ng, Y. Y. and Przybyłek, A. (2021). Instructor Presence in Video Lectures: Preliminary Findings From an Online Experiment, *IEEE Access*, vol. 9, pp. 36485-36499, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3058735.