

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

El uso del video como recurso facilitador de las
soluciones a problemas. Relato de una experiencia
en el Profesorado de Física

Susana B. Pandiella

Ana Puzzella

Leticia B. Diaz

Nora R. Nappa

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

EL USO DEL VIDEO COMO RECURSO FACILITADOR DE LAS SOLUCIONES A PROBLEMAS. RELATO DE UNA EXPERIENCIA EN EL PROFESORADO DE FÍSICA

Susana B. Pandiella^{1,2}; Ana Puzzella^{1,2}; Leticia B. Diaz^{1,2}; Nora R. Nappa^{1,2}

¹*Departamento de Física y de Química*

²*Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales*

(Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes- Universidad Nacional de San Juan)

E-mail: susanabpandiella@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La formación del profesor de Física se caracteriza por un plan de estudios constituido por el conocimiento disciplinar que congrega las teorías, leyes y conceptos físicos y por otra parte, el conocimiento pedagógico que reúne las teorías en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Muchas veces ambos conocimientos se brindan de manera separada, en paralelo. La investigación educativa afirma que los cursos de formación docente en Física deberían: favorecer una comprensión práctica de los principios de la Física y una comprensión práctica de los procesos básicos del aprendizaje de la Física además de familiarizar al estudiante con las nuevas metodologías de enseñanza para un aprendizaje profundo de ella. La experiencia educativa que presentamos forma parte de un proyecto de investigación de una universidad pública de la Argentina cuyo objeto de estudio es el uso de recursos tecnológicos y su contribución para el aprendizaje de Ciencias y Tecnología. Los recursos tecnológicos utilizados en esta experiencia fueron videos que de acuerdo a cómo estén elaborados, pueden ser utilizados como motivación, desarrollo o durante el control de lo aprendido dentro de la enseñanza de la Física. Se trabajó con estudiantes de segundo año del profesorado de Física incorporando diferentes videos de un parque de diversiones como recursos que colaboran para generar modelos físicos explicativos de la dinámica del movimiento circular. A partir de los videos se elaboran situaciones problemáticas que los estudiantes deben resolver por parejas. Los resultados de esta experiencia señalan por un lado los beneficios del uso del video como recurso motivador y por otro, una valoración positiva según expresan los estudiantes, como una ayuda para la comprensión de las situaciones físicas planteadas en los enunciados de los problemas. Consideramos que de esta manera, se entrama el conocimiento disciplinar y el pedagógico-didáctico en la formación del docente de Física.

MARCO TEÓRICO

Acerca de la resolución de problemas

La resolución de problemas de lápiz y papel constituye una estrategia de fundamental importancia para el aprendizaje de conceptos físicos. El precursor del estudio de la resolución de problemas fue George Pólya, quien la considera como una serie de procedimientos enmarcados en 4 pasos específicos y plantea una serie de preguntas y sugerencias que contemplan aspectos lógicos y psicológicos relacionados entre sí para la formulación de dichas preguntas. Estas acciones son: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan, examinar la solución.

En los años ochenta, teniendo en cuenta los estudios de la Ciencia Cognitiva, se presenta a la resolución de problemas como una tarea cíclica que incluye componentes cognitivos, comportamentales y actitudinales (Gangoso, 1997; Bransford y Stein, 1993, Pretz, Naples y Sternberg, 2003). Los pasos de estos ciclos son:

- Reconocer o identificar el problema.
- Definir y representar el problema mentalmente.
- Desarrollar una estrategia de resolución.
- Organizar el conocimiento sobre el problema.
- Destinar recursos mentales y físicos para resolver el problema.
- Monitorear el progreso hacia el objetivo.
- Evaluar la precisión de la solución.

Una importante línea de investigación ha estudiado el proceso cognitivo de alto nivel que implica la resolución de problemas y las representaciones internas que se generan y evolucionan en la medida que una persona avanza en el aprendizaje de un determinado concepto o fenómeno. También se han estudiado las características de las habilidades puestas en juego en el proceso de resolución de problemas en Física en relación a características específicas del enunciado (Truyol, 2012).

Por muchos motivos que mencionan y justifican un gran número de autores la resolución de problemas es central en el aprendizaje de ciencias y matemáticas, además de serlo para afrontar ciertas cuestiones en la vida diaria, debido a que:

“Un problema es un reactivo que involucra al alumno en una actividad orientada a la abstracción, la modelación, la formulación, la discusión, en fin. A partir del enunciado del problema, el profesor entrega a los alumnos la responsabilidad de construir su conocimiento guiando la dinámica de la clase hacia la discusión, la reflexión o la ejercitación según los objetivos propuestos y el tiempo previsto para ello” (Isoda y Olfos, 2009).

La gran mayoría de las investigaciones en resolución de problemas tienen en cuenta el enunciado del mismo y la comprensión que pueda realizar el lector para resolver el problema planteado.

De acuerdo a las primeras teorías sobre la comprensión, ésta es un proceso que implica la recuperación del significado de las palabras que contiene el texto. A estos modelos lineales les siguen otros, como por ejemplo el modelo estratégico de van Dijk y Kintsch (1983). Este modelo, reconoce en su primera versión, dos niveles de representación mental de la información construida cuando se procesa un texto: El primer nivel es el

código de superficie, entendido como la forma explícita de los términos y su sintaxis, incluye la identificación de las palabras contenidas en el texto y las relaciones sintácticas y semánticas entre ellas. El segundo nivel es el texto-base o base textual, que se constituye estableciendo proposiciones (que representan el aspecto semántico del lenguaje. Posteriormente, los autores agregan un tercer nivel denominado “modelo de situación” (MS), que es una representación que tiene en cuenta la situación específica planteada en el texto, el conocimiento previo que el lector tenga de los aspectos de los que se trata la situación y de la información que suministra el texto.

Acerca del uso de video como recurso didáctico

Los resultados de diversas investigaciones relacionadas con el aprendizaje de la Física indican que el aprendizaje significativo de los núcleos conceptuales de ésta no se logra a través de una enseñanza de carácter tradicional (Benegas et al., 2013). Además un estudio realizado afirma que el 80% de los internautas recurren al vídeo con intenciones formativas, cifra que se incrementa hasta el 95 % en los jóvenes de edades comprendidas entre los catorce y los diecinueve años y al 91% de jóvenes de edades comprendidas entre los veinte y los veinticuatro años, segmentos de edad en los que los usuarios se encuentran centrados en su etapa de formación (Fundación Telefónica, 2016).

Las generaciones actuales están creciendo en un ambiente de mucho color y dinamismo en la transmisión de información, están acostumbrados a que la misma les sea comunicada a través de animaciones, colores llamativos, música etc. A partir de allí es que surge la idea del vídeo como un recurso que apoye al docente en su práctica educativa y colabore con los estudiantes en la construcción de un conocimiento. Esta situación se genera porque se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje en los alumnos. Esto permite concebir una imagen más real de un concepto (Cabero, 2007).

PROPÓSITOS DE LA PROPUESTA

El uso de los videos como recursos didácticos por un lado, admite la incursión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso educativo, y por otro lado permite que el estudiante cuente con una opción más para el entendimiento de un determinado concepto. Por lo anterior los propósitos de la intervención didáctica fueron:

- Incorporar los recursos tecnológicos a las clases de Física.
- Utilizar los videos como una herramienta que favorezcan la construcción del conocimiento físico.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA EDUCATIVA

La propuesta educativa consistió en incorporar videos en los problemas pertenecientes al práctico sobre Dinámica del movimiento circular. La cátedra donde se realizó la intervención se denomina “Mecánica de la partícula y del sistema de partículas” y pertenece al primer semestre del segundo año de la carrera de Profesorado de Física. Los requisitos para ser alumnos regulares de la cátedra son tener aprobados un curso de Matemática y otro de Introducción a la Física. Participaron de la experiencia 15 estudiantes: 7 hombres y 8 mujeres. Los estudiantes trabajaron en parejas para resolver el práctico de problemas con videos.

El tema objeto de enseñanza fue Dinámica del movimiento circular y por ello se seleccionaron tres videos de un parque de diversiones. A partir de allí se diseñaron situaciones de aprendizaje donde los estudiantes debían enfrentarse a problemas de la vida real.

En la Figura 1 se comparten las imágenes de las tres situaciones planteadas a partir de las cuáles se elaboraron los textos de los problemas que debían resolver los estudiantes. A modo de ejemplo la Figura 2 presenta el enunciado del problema denominado la esfera de la muerte.



Figura 1: Captura de pantalla de los tres videos que acompañaron los enunciados de los problemas.

Situación problemática: La esfera de la muerte

Así la llaman, dado el peligro que entraña el ejercicio que se realiza en su interior. Esta esfera se usa en las ferias como entretenimiento, donde un motociclista encerrado en ésta, se pone a dar vueltas en todas las direcciones posibles, sin caerse. Puede observar el video en el enlace que le indicará la cátedra.

Usted está en la feria con un amigo, y él decide participar del juego de la esfera de la muerte, donde el ganador obtiene como premio un auto 0 km. La condición del juego es que dé 5 vueltas en la esfera sin caer. Su amigo preocupado por esto, le pregunta a usted:

- a. ¿Cuál es la velocidad mínima en km/h a la que debe ir para no caerse? El dueño del juego les informa que el diámetro de la esfera de 15 metros. (Puede colaborar con usted realizar el diagrama de cuerpo libre).
- b. ¿Cuál sería el valor de la velocidad angular a la que va su amigo?
- c. Si el peso de su amigo es de 735N y el peso de la moto es de 1568N, ¿cuál sería la Fuerza centrípeta mínima que mantenga al motociclista en contacto con la esfera?
- d. ¿Cuál es el tiempo que demora su amigo en dar las 5 vueltas?

Gracias a su consejo, su amigo logró ganar el auto. El dueño del juego furioso por esto lo desafía a su amigo para recuperar el auto a realizar el mismo acto, pero esta vez, en una esfera de diámetro 30m.

Él confiado, acepta el desafío y no escucha sus consejos. Sube a la esfera, arranca la moto, y se mueve con la misma velocidad con la que se movió en la esfera anterior.

- a. ¿Su amigo vuelve a ganar? Si pierde o gana explique por qué le sucede esto.
- b. Como el radio de la nueva esfera es el doble del radio anterior, cómo tiene que variar la velocidad con respecto a la encontrada (v_2 respecto de v_1).

Figura 2: Enunciado de la situación problemática elaborada a partir del vídeo “La esfera de la muerte”

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos se valoraron utilizando una rúbrica de desempeño (Tabla1) en la cual las categorías evaluadas se corresponden con los objetivos de aprendizaje planteados. En la rúbrica se da cuenta de la cantidad de estudiantes en cada nivel de desempeño.

En la resolución de problemas, el mayor nivel de representación mental de la información, se produce cuando se genera el modelo de situación. Consideramos que ese momento de aprendizaje, se pudo ver favorecido al complementar el enunciado del problema con un video que plantea una situación real. Los resultados nos señalan el buen desempeño de los estudiantes en la resolución de este práctico áulico. La evaluación institucional (parcial programado por la cátedra) que contiene diferentes temas de Dinámica mostró que el total de alumnos aprueba los ítems que involucran contenidos abordados en el práctico donde se incorporaron videos.

Categoría	Logrado	Medianamente logrado	En vías de logro
Reconoce o identifica el problema sin ayuda externa	14/15	1/15	-
Define y representa el problema mentalmente sin ayuda externa.	13/15	2/15	-
Desarrolla una estrategia de resolución sin ayuda externa		11/15	4/15
Organiza el conocimiento sobre el problema sin ayuda externa.	10/15	4/15	1/15
Destina recursos mentales y físicos para resolver el problema.	14/15	-	1/15
Monitorea el progreso hacia el objetivo sin ayuda externa.	-	11/15	4/15
Evalúa la precisión de la solución sin ayuda externa.	10/15	3/15	2/15

Tabla 1: Rúbrica de evaluación del desempeño de los estudiantes basada en los componentes cognitivos, comportamentales y actitudinales para resolver problemas

Otro aspecto que se indagó a través de una encuesta fue la opinión de los estudiantes con respecto al uso de videos acompañando los enunciados de los problemas. El total de los estudiantes considera que este tipo de clases son muy útiles para aprender Física, que los motiva a resolver los problemas y que ésta sería una estrategia a utilizar cuando fuesen profesores de Física.

A MODO DE REFLEXIÓN

Utilizar los vídeos como recurso didáctico dentro de una clase de resolución de problemas permite presentar un concepto determinado de una manera diferente a los estudiantes, dándole a la clase un ambiente de aprendizaje dinámico ya que ellos pueden utilizar las opción de pausa, retroceso y siga del vídeo para aclarar términos y discutir con sus pares.

Con base a la encuesta de opinión que se llevó a cabo se puede decir que los alumnos señalan por un lado los beneficios del uso del video como recurso didáctico motivador y por otro lado realizan una valoración muy positiva como ayuda para la comprensión de las situaciones físicas planteadas en los enunciados de los problemas. Consideramos que la propuesta logró reunir con éxito la formación disciplinar y pedagógica de los estudiantes de Profesorado de Física.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benegas, J.; Pérez de Landazábal M. C. y Otero, J. (2013). *El aprendizaje activo de la física básica universitaria*. España: Andavira Editora.

Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid: McGrawHill.

Bransford, J. D. y Stein, B. S. (1993). The Ideal Problem Solver. *Centers for Teaching and Technology - Book Library*. 46. En <https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ct2-library/46>

Fundación Telefónica. (2016). Informe de la Sociedad de la Información en España de 2016. Madrid: Editorial Planeta

Gangozo Z. (1997). Resolución de problemas en Física y aprendizaje significativo. Tesis Doctoral FaMAF.

Pretz, J.E., Naples, A.J. y Sternb, R.J. (2003). Recognizing, defining, and representing problems. *The psychology of problem solving* 30 (3).

Isoda M. y Olfos R. (2009). El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. ISBN 9789561704497.

Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.

Truyol, M. E. (2012). *Comprensión y Modelado en la Resolución de Problemas en Física Un estudio en Nivel Superior*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba. Directores: Dra. Zulma Gangozo, Dr. Vicente Sanjosé Lopez.

Kintsch, W. y Van Dijk, T. (1978). Toward a Model of Text Comprehension and Production. *Psychological Review*. Volume 85, N° 5, pp. 363 – 394.

Van Dijk, T., y Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.