

## **ALGUNOS METODOS ACTIVOS PARA EL USO DEL VIDEO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

**Victor M. Mujica**  
**Marcelo José A. Aceituno Mederos**  
Facultad de Matemática  
Universidad Central de Las Villas  
Carretera a Camajuani Km 5 ½  
50300 Santa Clara, Cuba

### **Resumen**

El video, como cualquier otro medio de enseñanza, tiene requerimientos para su uso, pues si se hace incorrectamente puede convertirse en un agente disociador de la clase y conlleva irremediamente al no cumplimiento de los objetivos. Aquí se presentan los resultados de un trabajo investigativo acerca de la comparación de dos métodos distintos de utilizar el video en la conferencia de Física. En el primero se detiene el video para brindar más información sobre el tema que se imparte y en el segundo se realiza lo mismo, ahora creando un algoritmo que ayude al desarrollo de la secuencia lógica del pensamiento durante el proceso de generalización y formación del concepto; mostrando cual es más eficaz para lograr los objetivos de la actividad docente, así como el aporte que da al proceso de apropiación de conocimientos y habilidades del estudiante. Se hace un análisis estadístico de los resultados. Palabras claves: video; clases de Física.

### **Abstract**

Video, as any other means, has its own requirements for its use. When used incorrectly it may become a dissociating agent of the lecture and leads to the unfulfillment of the objectives of the lesson. In this paper we give some results about a research on the comparison of two distinct methods of using the video in lectures, specifically on physics, showing which one of them is more efficient to fulfill the objectives of the lecture, as well as the contribution it gives to the students process of mastering knowledge and abilities. We also provide a statistical analysis of the results. Keywords: video; physics lectures.

### **Introducción**

El video es un medio que puede tener diferentes usos dentro de la enseñanza de la Física. Éste, según esté confeccionado, puede ser utilizado en la fase de orientación, en la ejecutiva o durante el control de lo aprendido; por supuesto, es necesario que el video característico a utilizar en cada fase, tenga una metodología determinada para su confección, reuniendo una serie de aspectos propios, que permitan el correcto desarrollo de la actividad docente.

En el presente trabajo se pretende plasmar la experiencia obtenida al trabajar con la serie de videos correspondientes a la Física Mecánica (editados en el Dpto. de Física), durante el desarrollo de las conferencias en las especialidades de ingeniería mecánica, ingeniería industrial e ingeniería en la mecanización agrícola, de la Universidad Central de Las Villas (UCLV).

Dentro de la bibliografía revisada, aparecen los más diversos artículos referentes a la explotación del video en el adiestramiento de una disciplina, pero, ¿qué hacer en el aula cuando se presenta un tema determinado a través de la TV?; cómo se garantiza la interacción profesor alumno?; y de qué forma realizar la misma para obtener una alta asimilación por parte del alumno?.

En el mundo desarrollado, el video es ampliamente utilizado y ha llegado a incorporarse a programas de multimedia, que facilitan y enriquecen el proceso de aprendizaje. En América Latina este tipo de trabajo se hace aún costoso y en la mayoría de los países que la conforman, optan por la utilización de materiales didácticos de videos, que en gran medida son adquiridos en las grandes corporaciones de videos, siendo el material editado por los diferentes centros de educación bastante escaso y poco divulgado. En Cuba, el Ministerio de Educación Superior ha realizado inversiones en cámaras, equipos de edición y reproducción de videos, con el fin de desarrollar aún más la utilización de los medios audiovisuales en el proceso de enseñanza.

Para trabajar concientemente en esta rama, es necesario del estudio planificado, basado en los últimos resultados científicos arrojados sobre las investigaciones referentes al tema.

El objetivo de la presente investigación es mostrar una de las formas que pueden garantizar un mayor aprovechamiento del video para la enseñanza de la Física en las ciencias técnicas.

## **Desarrollo**

Sobre las reproducciones visuales proyectadas, específicamente el cine y la TV, aparecen trabajos que tienen en cuenta aspectos psicopedagógicos sobre la forma de utilización de las mismas, orientando diferentes variantes como las siguientes:

*Primera -- El profesor muestra el video y al final explica lo que se ve y describe los demás elementos que lo conforman.*

*Segunda -- El profesor señala lo que debe analizar el estudiante, proyecta el video y a la vez hace preguntas de forma tal que el estudiante obtenga sus propias conclusiones.*

En otros casos se señala que: *Al profesor se le pueden dar muchas recomendaciones, dentro de las cuales tenemos:*

*- No interrumpir la proyección en ningún momento, excepto para congelar la imagen, para apreciar mejor algo.*

*- No aclarar dudas mientras dure la reproducción. Antes de comenzar debe aclararse que no se debe interrumpir la actividad, por lo que deben anotarse las dudas para no olvidarlas, ya que un intento de aclaración por parte del docente puede resultar contraproducente por la pérdida de la atención del resto, ya que mientras dure la aclaración el estudiante no le prestará atención al video.*

También se encuentran observaciones que orientan: *Durante la transmisión de emisiones complejas, el profesor no debe realizar interrupciones a menos que quiera distraer la atención de todo el colectivo; puede mejor reservarla para el final. Para que la comunicación sea productiva es necesario que exista la voluntad de entenderse y no se produzcan barreras de tipo psicognoseológicas que bloqueen el proceso de aprendizaje.*

En la enseñanza no sólo hace falta una buena acumulación de conocimientos y experiencias para enfrentar a las variadas situaciones que se presentan en las clases, sino también el dominio preciso y científicamente fundamentado de las técnicas, lo cual hace que el proceso de comunicación, entre el profesor y los estudiantes sea altamente efectivo. Uno de estos recursos, que evitan la inhibición, al utilizar el medio de enseñanza video, es estar constantemente desarrollando la motivación por el contenido, algunas veces creando situaciones problemáticas en torno al tema, otras abundando sobre la cuestión que se expone o simplemente formando en el alumno un algoritmo capaz de satisfacer una necesidad del conocimiento. Por supuesto, esta actividad requiere del estudio previo del material a utilizar, buscando en él, el momento propicio para realizar la intervención precisa.

Conociendo de la ventaja que tiene una clase, desde el punto de vista didáctico y motivacional, donde se usen materiales de video, con respecto a otra donde no se usen, nos dimos a la tarea de buscar cuál es la forma más eficiente de utilizar el medio en las clases de Física.

Para ésto, tomamos dos grupos de estudiantes del primer año de la especialidad de ingeniería mecánica, con características similares. Al grupo control se le proyectó el video de forma ininterrumpida hasta que concluyera, aplicando al final una evaluación que contenía aspectos que se habían abordado en el material. En el grupo experimental, el video se interrumpe en lugares donde el profesor estima que debe dar una explicación acerca del fenómeno que están observando los estudiantes y esto lo hace cada vez que lo crea necesario, corriendo el riesgo de interrumpir la secuencia lógica de una idea completa, que traiga elaborada el propio material. Por ejemplo, en el video "LEYES DE NEWTON", la explicación se completa cuando culmina la presentación de cada ley, sin embargo, el profesor interviene para argumentar sobre los experimentos, gráficos y expresiones matemáticas que conllevan a la formación del conocimiento de la propia ley. Al final de la emisión se realiza una pregunta, exactamente la misma que se le hace al grupo control, con el objetivo de evaluar el efecto del material en los estudiantes. Esta tiene como característica, que el alumno muestre el grado de comprensión alcanzado acerca de los conceptos y leyes presentadas. Analizando los resultados del experimento anterior, vimos la necesidad de estudiar, de forma más específica, el momento de la interrupción del video y qué debe hacer el profesor concretamente cuando interactúe con los estudiantes.

Para eso diseñamos los experimentos A y B que se estructuraron de la siguiente manera:

### ***Experimento A.***

El trabajo se diseñó de forma tal que se pudiera comprobar la comprensión de lo expuesto en el video, si éste era detenido al final del desarrollo de cada idea, abundando sobre el tema en el grupo experimental, mientras en el grupo control, simplemente se exhibía el material sin realizar interrupción alguna.

### ***Experimento B.***

Un trabajo similar se realizó en otros dos grupos, con otro profesor. La diferencia respecto al anterior radica en que al trabajar con el grupo experimental y detener el video, en vez de abundar sobre el tema, aquí lo que se hace es formar en el estudiante un algoritmo, de manera que al finalizar la presentación, sea capaz de reconocer el fenómeno estudiado en sus diferentes variantes.

A pesar de que las preguntas utilizadas en los experimentos A y B eran las mismas y se detenía el video en la misma parte, tenemos como variables a los grupos y a los profesores, que eran diferentes en cada caso. Por esta razón al mostrar los resultados no haremos comparación entre ellos.

Se utilizó como instrumento medidor de la información alcanzada en el nivel de salida, una prueba que comprendía una pregunta de generalización, referida a un ejemplo físico, aparecido en el video, la misma era aplicada inmediatamente después de terminada la proyección para evitar la filtración de datos que colaborasen a la contestación por otra vía, que no fuera la del video.

Para la ejecución del experimento A se escogieron dos grupos del primer año de ingeniería industrial con características semejantes en cuanto a matrícula y composición. Al grupo control se le proyectó el video de forma ininterrumpida hasta que concluyera y aplicando al final una evaluación que contenía aspectos que se abordaron en el material. En el segundo grupo, o sea, en el experimental, el video se interrumpe en lugares específicamente escogidos, pues coinciden con el enunciado y explicación de una ley Física determinada o ejemplos donde se pongan de manifiesto estas leyes en la vida cotidiana. En ese momento el profesor interviene y llama la atención a los estudiantes sobre los aspectos recién observados, que son indispensables para poder enunciar la ley, saberla explicar y aplicar, o sea, el profesor hace énfasis en aspectos esenciales que influyen en la correcta comprensión por parte de los estudiantes, del fenómeno presentado. Al concluir la proyección se aplica la evaluación con las mismas características, incluyendo exactamente la misma pregunta que se le aplicó al grupo control. A estos grupos le impartió clases el mismo profesor, eliminando con esto otra posible variable. Aunque escogimos los grupos con características similares, intercambiamos los mismos, o sea, el control pasó a ser experimental y el grupo experimental a control, tratando de minimizar la variable estudiante.

Por su parte el experimento B se lleva a cabo con estudiantes de primer año de la especialidad de mecanización agrícola de la UCLV. Se garantizó que los grupos tuvieran el mismo profesor y características similares.

Igual al experimento A, al grupo control se le proyecta el video completo, sin realizar ninguna interrupción y al finalizar se le hace una evaluación con las mismas características del experimento anterior.

Las interrupciones, en el grupo experimental, se hacen en los mismos lugares en que se hicieron en el experimento A, pero ahora el profesor interviene y comienza a formar en el estudiante una secuencia lógica del pensamiento, para que pueda analizar si se cumple o no cierta ley Física en una situación determinada o simplemente si puede o no aplicar esta ley en dicha situación.

Veamos un ejemplo. La Ley de conservación del vector cantidad de movimiento angular ( $L$ ). Para saber si se conserva  $L$ , primero hay que conocer del video la expresión  $\Sigma M^{ext} = dL/dt$  y que  $L$  es constante si  $\Sigma M^{ext} = 0$ . Después que se tiene esta base, el profesor orienta a los estudiantes: “Para identificar cuándo se conserva dicho vector se deben seguir los siguientes pasos”:

- Hacer diagrama de fuerzas del cuerpo que rota.
- Analizar si existen fuerzas que provoquen torques externos ( $M^{ext}$ ).
- Si la sumatoria de éstos es nula, se conserva el vector, de lo contrario, no.

De esta forma se le ha dado al estudiante una serie de pasos, o sea, un algoritmo para que determine después de haber visto el material, cuando es que se conserva el vector cantidad de movimiento angular.

Esto se hace en todas las situaciones analíticas que presenta el video, garantizando que el alumno integre los conocimientos que se imparten, así como que se forme la habilidad de razonar algorítmicamente.

En todos los casos el video ha sido aplicado en la actividad de conferencia y se proyecta en el momento exacto en que lo requiera la clase y según la parte del programa que aborde el material.

Los videos utilizados para los experimentos fueron elaborados según requerimientos de resultados alcanzados en investigaciones realizadas anteriormente.

Para ambos experimentos se aplicó, en el tratamiento estadístico, la prueba U de Mann-Whitney, buscando realizar comparaciones verticales entre el grupo experimental y el de control.

Los resultados del experimento A aparecen en el anexo, caso 1, mientras que los del B, se recogen en el caso 2.

En todos los resultados se aprecia que la probabilidad ( $P$ ), asociada a la ocurrencia de la hipótesis de nulidad, es menor que el nivel de significación (0,05); esto indica el rechazo de la misma y la aceptación de la hipótesis de investigación. Esta diferencia entre el grupo experimental y de control se aprecia al revisar los valores del rango medio, para cada caso.

El aumento de la calidad se aprecia al realizar el análisis de los porcentajes en fila, para cada calificación en la tabla comparativa de cada video.

## Conclusiones

1 - Cuando se interrumpe el material y se hace énfasis en la parte del video que describe alguna ley específica o algún ejemplo donde se aplique esta ley, se logran resultados superiores a cuando no se hace ésto, lo que denota que lo primero es lo correcto.

2 - Cuando se interrumpe el material y damos al estudiante un algoritmo para analizar las situaciones físicas, logramos resultados superiores a cuando sólo usamos el video de forma contemplativa.

3 - No será favorable interrumpir el video de forma arbitraria. Esto puede atentar contra la comunicación medio-alumno, pues las ideas que se tratan de transmitir a través de la emisión, pueden ser truncadas. Esto conduce a que el estudiante pierda la secuencia lógica de razonamiento que llevaba antes de interrumpir el material y el resultado es negativo.

### **Recomendaciones**

1 - Llevar a cabo un experimento donde se puedan comparar cuál de los dos métodos utilizados (experimento A y B), es el más eficaz.

2 - Investigar, apoyándose en el programa del curso, qué contenidos pueden ser favorecidos por la aplicación de uno u otro método, preparando o buscando los videos que a tal efecto sean utilizados.

### **Bibliografía**

CUBERO ALLENDE, José. Los medios de enseñanza en la Educación Superior. UH. 1985.  
GONZÁLEZ CASTRO, Vicente. La televisión educativa. ISPEJV. 1983. GONZÁLEZ CASTRO, Vicente. Profesión comunicador. Editorial Pablo de la Torriente. La Habana. 1989.  
GONZÁLEZ MANET, Enrique. Perspectivas del video independiente, cambios globales y nuevas tecnologías. Video Red. Año 4. # 7. Oct-Dic. 1992. HERNÁNDEZ DEL FORN, Gustavo. Para comprender al video. EMPES. 1992. LOMOV, F.B. y otros. El problema de la comunicación en psicología. Ciencias sociales. La Habana. 1989.

**ANEXO**

**CASO 1**

**Experimento “A” desarrollado para el video: “Conservación del vector cantidad de movimiento angular”**

U de Mann-Whitney.

$P = 0,0005 < 0,05$

GRUPO RANGO MEDIO

Control 38,62

Experimental 55,34

CALIFICACIÓN	GRUPO CONTROL Cantidad % en fila	GRUPO EXPERIMENTAL Cantidad % en fila
2	47 79,7	12 20,3
3	9 47,4	10 52,7
4	2 40	6 60
5	1 25	3 75

**Experimento “A” desarrollado para el video: “Leyes aproximadas”**

U de Mann-Whitney.

$P = 0,0004 < 0,05$

GRUPO RANGO MEDIO

Control 52,52

Experimental 71,03

CALIFICACIÓN	GRUPO CONTROL Cantidad % en fila	GRUPO EXPERIMENTAL Cantidad % en fila
2	50 59,5	34 40,5
3	8 27,6	21 72,4
4	2 28,6	5 71,4
5	-	3 100

**CASO 2**

**Experimento “B” desarrollado para el video: “Leyes de Newton”**

U de Mann-Whitney.

P = 0,0061 < 0,05

GRUPO RANGO MEDIO

Control 44,36

Experimental 59,48

CALIFICACIÓN	GRUPO CONTROL Cantidad % en fila	GRUPO EXPERIMENTAL Cantidad % en fila
2	27 52,9	24 47,1
3	16 45,7	19 54,3
4	2 11,8	15 88,2
5	-	2 100

**Experimento “B” desarrollado para el video: “Conservación del vector cantidad de movimiento angular”**

U de Mann-Whitney.

P = 0,0032 < 0,05

GRUPO RANGO MEDIO

Control 41,22

Experimental 56,90

CALIFICACIÓN	GRUPO CONTROL Cantidad % en fila	GRUPO EXPERIMENTAL Cantidad % en fila
2	30 50	30 50
3	3 17,6	14 82,4
4	4 22,2	14 77,8
5	1 16,7	5 83,3

Recebido em 01.06.95

Aceito em 11.10.96