

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y/O DESARROLLO

INVESTIGACIÓN SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DEL VIDEO A LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA.

ALBERTO P. MAIZTEGUI - MARCELO F. LÓPEZ

JOSÉ M. TISERA - LILIANA M. CARLONI

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.
Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba, Argentina.

RESUMEN

A partir de este número ofrecemos a nuestros lectores esta nueva sección, con el objetivo de dar a conocer por "donde está pasando", hoy, parte de la investigación que se realiza en nuestro país.

Invitamos a todos los interesados a acercarse proyectos de investigación acreditados para su publicación; sólo se evaluará la pertinencia e interés de los mismos para la publicación y sus lectores.

1. INTRODUCCIÓN: PLANTEO GENERAL DEL PROBLEMA Y DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.

Dada la gravitación que el uso de medios audiovisuales (TV) está teniendo para el desarrollo de *todas* las facetas de la vida de nuestra sociedad, la importancia que desde el punto de vista educativo asume la TV es un hecho innegable (es suficiente pasar por cualquier expendio de diarios y revistas, para darse cuenta de la amplitud y profundidad de este fenómeno).

Asumiendo esta realidad, y como partícipes de ella, dada nuestra producción de videos realizados con subsidios del CONICOR, que ya están en el aula, y el desarrollo paralelo que hemos llevado adelante sobre cómo usar el video en la escuela, mediante cursos-taller que venimos dictando durante la última década, en nuestro país y en el extranjero (España, Venezuela, Brasil, Estados Unidos, Chile y Uruguay), creemos que ahora ya es tiempo de comenzar la etapa de investigación sobre los

resultados que se obtienen cuando se aprovechan todos los aspectos que, sobre nuestros estudiantes, ejerce la TV (siguiendo una modalidad concreta a tales efectos, la que desarrollamos en nuestros cursos y que fuera explicitada en nuestro informe al CONICOR referido al Subsidio 2948/93.

Esta investigación pretende contrastar los aprendizajes logrados en grupos de estudiantes de nivel medio con los cuales se ha utilizado videos como recurso de enseñanza y otros en los que no. Cuando decimos video como recurso, nos referimos también al modo particular de usarlos que estamos proponiendo.

Para ello, fue necesario capacitar a un cierto número de profesores en la técnica propuesta para el uso de videos como así también en el diseño de un proyecto de aula para la enseñanza

de la Física y la preparación de instrumentos de evaluación que den cuenta de los aprendizajes logrados por los alumnos.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO.

A través de la entonces Dirección de Desarrollo de Políticas Educativas, se llevó a cabo una convocatoria a docentes de Física de nivel medio de toda la Provincia de Córdoba, para la reali-

zación de un curso de capacitación que se denominó "El valor educativo del video en el aula". Como respuesta a la misma se inscribieron un total de 17 profesores, cantidad que consideramos adecuada para llevar adelante el proyecto.

Las actividades del curso de capacitación se iniciaron el 15 de noviembre de 2001 y se extendieron hasta Junio de 2002 ajustándose aproximadamente al cronograma inicialmente planteado y que se presenta a continuación.

| Fecha | Hora | Actividad | Carga Horaria | Tipo | Observaciones |
|-----------------------------|---------|---|---------------|------|--|
| 15 Nov. | 9 a 12 | 1er. encuentro presencial. | 3 | P | Contenidos: Presentación del proyecto. Diagnóstico de estrategias comunes en los profesores en el uso del video. Análisis de bloques de videos didácticos y discusión sobre su utilidad. |
| 21 Feb. | 9 a 13 | 2do. encuentro presencial. | 4 | P | Estrategia propuesta para el uso del video como herramienta didáctica en el aula. Aspectos de un proyecto de enseñanza: la selección de contenidos, la determinación de contenidos previos y el diagnóstico de preconcepciones. |
| 28 Feb. | 9 a 13 | 3er. encuentro presencial. | 4 | P | Concepto de Evaluación. Elaboración de instrumentos de diagnóstico y de evaluación final. Elaboración de proyectos de enseñanza. |
| 07 Mar. | 9 a 13 | 4to. encuentro presencial. | 4 | P | Discusión y diseño de proyectos de enseñanza. |
| 14 Mar. hasta 21 Mar. | | Elaboración de un proyecto para el uso del video en el aula. Esta actividad es no presencial. | 20 | NP | Se deberá tener en cuenta que la implementación del mismo deberá realizarse entre marzo y junio de 2002. |
| 14 Mar. hasta 21 Mar. | 11 a 12 | Consultas con los capacitadores para la elaboración de proyectos. | --- | --- | Sólo los días Jueves. Lugar: Academia Nacional de Ciencias. |
| 22 Mar. | 9 a 13 | Entrega de proyectos. | --- | --- | Lugar: Academia Nacional de Ciencias. |
| 28 Mar. | 9 a 13 | 5to. encuentro presencial. | 4 | P | Devolución y comentarios sobre los proyectos. |

| | | | | | |
|-----------------------|---------|-------------------------------------|-----------|-----|---|
| 04 Abr. | 9 a 13 | 6to. encuentro presencial. | 4 | P | Entrega de la versión final de los proyectos y elaboración de los instrumentos de diagnóstico y evaluación final. |
| Abril a Junio de 2002 | --- | Desarrollo del proyecto en el aula. | 16 | P | El proyecto de aula deberá incluir los instrumentos de diagnóstico y evaluación final propuestos por cada profesor. |
| 27 Jun. aprox. | 11 a 12 | Entrega de resultados de los tests. | --- | --- | |
| Sept. de 2002 | 9 a 12 | Encuentro final. | 3 | P | Presentación y discusión sobre los resultados del proyecto y entrega de certificados. |
| | | Total horas presenciales. | 43 | | |
| | | Total horas no presenciales. | 20 | | |

(P: presencial – NP: no presencial)

Paralelamente a las actividades de capacitación se llevaron a cabo algunas actividades vinculadas con la implementación de la investigación.

Se solicitó a cada profesor que indicara las divisiones en las que desarrollaría el proyecto y mediante sorteo se determinó la división que constituiría el grupo control (enseñanza con recursos y metodología tradicional) y la que sería el grupo experimental (enseñanza con el video como recurso y la técnica de uso propuesta).

De acuerdo con sus planificaciones anuales, los profesores optaron por utilizar alguno de los seis videos disponibles de la serie VideoFísica¹. Se entregó a cada profesor una copia del material seleccionado para llevar adelante la tarea.

A partir del análisis de los videos entregados, los profesores seleccionaron contenidos y elaboraron sendos proyectos de enseñanza para sus respectivos grupos control y experimental, incluyendo en los mismos:

- los contenidos a enseñar,
- sus propias suposiciones sobre las preconcepciones de los alumnos relacionadas con los contenidos a enseñar,

- los contenidos previos necesarios,
- las actividades propuestas, y su organización en el tiempo,
- los materiales a utilizar y
- los instrumentos de diagnóstico y de evaluación final.

Se revisaron y se propusieron ajustes a los proyectos de aula elaborados por los profesores, y se elaboraron instrumentos de diagnóstico y evaluación final únicos, por cada tema, a partir de los modelos propuestos por los docentes en sus proyectos y de los objetivos planteados en esta investigación (dichos instrumentos se presentan en el *apéndice A*²). Las preguntas que se plantearon en los diferentes instrumentos fueron analizadas durante un encuentro con los profesores, no sólo en lo referido al contenido al que hacían referencia, sino también en cuanto a la forma en la que fueron planteadas.

A continuación se aplicaron los instrumentos de diagnóstico en los diferentes grupos y se llevaron adelante los proyectos. Al finalizar los mismos se aplicaron los instrumentos de evaluación final.

Se solicitó a los profesores que realizaran una valoración (con una escala única) de las respues-

¹ La serie VideoFísica ha sido producida con subsidio del CONICOR y consta de los siguientes títulos: Dinámica de las Rotaciones, Arquímedes, Temperatura y Calor, Los Enigmas del Campo Eléctrico, Imágenes y Momento de una Fuerza.

² Dada su extensión, los apéndices no son publicados en este número. Quién desee tener acceso a los mismos, puede dirigirse a los autores del trabajo o a la Dirección de la Revista.

tas abiertas dadas por los alumnos a las cuestiones abiertas planteadas en los instrumentos. Se les pidió además que elaboraran un escueto informe acerca del desarrollo de las actividades del proyecto (a posteriori) como así también sobre su opinión acerca de las características de los grupos de alumnos. De esta manera se pretendió contar con la información necesaria que permitiera comprender los resultados numéricos en el contexto del aula, desde la perspectiva del profesor

3. EL ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.

La bibliografía al respecto es escasa, pudiéndose citar algunos textos como "El desafío educativo de la televisión" de José Manuel Pérez Tornero, "Video y Educación" de Joan Ferrés. Lo que hay son videos educativos, sobre diversos temas, y no existe, de acuerdo con lo que conocemos, más que una sola condición para su exhibición: disponer de ellos.

Por otro lado además de la diversidad de formas, títulos y momentos en que se exhiben los videos a los alumnos (que hasta ahora, fuera de la tremenda capacidad de atracción de la pantalla de TV y del concepto de que algo queda, sobre todo si se lo repite varias veces) no hay, con respecto a las formas de usarlas en el aula, o por lo menos nosotros no conocemos, bibliografía al respecto.

Precisamente, al fijar nosotros pautas precisas para su utilización en el aula, desde el punto de vista académico, y también desde el tecnológico (uso de las posibilidades técnicas que brindan los equipos en la actualidad: congelamiento de imagen, cámara lenta hacia adelante y atrás, cámara rápida, etc.) creemos sentar bibliografía al respecto.

4. ESTRATEGIA PROPUESTA PARA EL USO DE VIDEOS EN EL AULA.

La estrategia propuesta consiste en utilizar un video complementado con otras actividades, por las que el alumno se constituye en un espectador activo, y se propone intercalar diversos tipos de actividades deteniendo la proyección en momentos adecuados. Sin duda que la secuencia de proyecciones y actividades deben ser cuidadosamente planificadas de acuerdo con los objetivos de enseñanza que se propongan. Por ello, al docente le compete un papel ineludible: planificar cuidadosamente las actividades (en base a

un análisis minucioso del material videográfico a presentar) y además coordinar su ejecución.

Para el análisis y el intercambio de ideas entre los profesores que participaron del proyecto, se les presentó un esquema de acciones que se puede sintetizar en los siguientes 6 puntos principales:

1. El profesor selecciona un video de un determinado tema a tratar con sus alumnos, lo ve reiteradamente y **planifica** la proyección: planificar significa establecer con claridad:

a) Los contenidos que se abordarán y el nivel de profundidad al que se pretenderá arribar;

b) Los contenidos que se supone que el alumno debe conocer para comprender las situaciones presentadas en el video; el medio y el modo para diagnosticar su dominio y las posibles maneras para recuperar contenido necesario;

c) Las actividades que complementarán a la proyección: experimentales, resolución de problemas, resolución de ejercicios, etc.;

d) Los ejemplos de la realidad que se propondrán analizar, las posibles preguntas para promover la ejemplificación y los problemas que se plantearán;

e) Los momentos en los que se detendrá la proyección y que actividades se realizarán en cada detención;

f) Las partes del video que se repetirán.

Una planificación debe incluir una estimación de los tiempos que se emplearán en cada actividad.

2. **Proyección por bloques:** se propone a los docentes organizar la proyección en bloques cortos (2 a 3 minutos) en los que se desarrolle una idea completa.

3. **Entre bloques el profesor promueve:** diálogos, preguntas y respuestas, toma de notas, comentarios críticos de los alumnos, etc. En definitiva el docente debe ofrecer al alumno los elementos para promover su participación como espectador activo.

4. **Cada bloque se repite total o parcialmente:** aprovechando la tecnología LENTO (SLOW), PAUSA (STILL); comparando con ejemplos de la realidad; relacionándolo con otras disciplinas, imaginando experimentos, resolviendo problemas (numéricos y no

numéricos), etc.

5. **Culminación:** el video se proyecta si detenciones como función integradora.

6. **Ofrecer al alumno accesibilidad para ver el video:** individualmente (como un libro en la biblioteca), en grupos o en su casa.

El video es un complemento didáctico. NO reemplaza al profesor, ni al libro, ni al laboratorio.

5. HIPÓTESIS.

Se pretende encontrar una vinculación significativa entre el uso de videos, empleando la estrategia propuesta, y un mayor nivel de apropiación de los conocimientos (en diferentes temas de Física) en diferentes grupos de alumnos, con diferentes profesores.

6. TABULACIÓN DE DATOS.

En el *apéndice B³* se presentan las tablas en las que se han volcado los datos recogidos a partir de los instrumentos de diagnóstico y evaluación final. En las mismas se han volcado las respuestas de los alumnos a las preguntas cerradas y las valoraciones que los profesores han realizado, sobre una escala única (Mal, Regular, Bien y Muy Bien), de las respuestas de los alumnos a las cuestiones abiertas.

Cada tabla corresponde a un instrumento de diagnóstico o de evaluación final⁴. En el encabezado de la tabla se pueden observar los puntajes asignados a las diferentes respuestas de los alumnos. Para ello se ha tenido en cuenta que algunas preguntas de opción múltiple admiten respuestas totalmente correctas y también respuestas regulares, en esos casos se ha asignado puntajes más altos a las opciones correctas y más bajos a las regulares, mientras que el puntaje asignado a las opciones consideradas incorrectas, como también a las preguntas sin responder, ha sido siempre de cero puntos.

³ Dada su extensión, los apéndices no son publicados en este número. Quién desee tener acceso a los mismos, puede dirigirse a los autores del trabajo o a la Dirección de la Revista.

⁴ Se realizaron instrumentos de diagnóstico y evaluación final para los siguientes temas: calor y temperatura, campo eléctrico, imágenes y momento de una fuerza.

También puede observarse que la escala M, R, B y MB ha sido valoradas numéricamente con cero, uno, dos y tres puntos.

Cabe destacar que los valores absolutos de los puntajes asignados carecen de sentido. Sus propiedades son exclusivamente de carácter ordinal. El análisis estadístico empleado es coherente con esta restricción.

También puede observarse, en el encabezado de cada tabla, las respuestas consideradas correctas y el puntaje absoluto máximo (o ideal) correspondiente a cada instrumento, para cada tema. En la última columna se consignan los puntajes relativos (con respecto al puntaje máximo) para cada sujeto. Cabe aclarar que este puntaje relativo tiene carácter ordinal, es decir que permite ordenar a los sujetos de acuerdo con el nivel de apropiación de conocimientos.

En las columnas de la izquierda se consigna la siguiente información:

a) **Orden:** numeración correlativa de los instrumentos

b) **Grupo:** caracteriza por un número y una letra, el número indica la correspondencia con un profesor y la letra indica si se trata de un grupo experimental (e) o control (c).

c) **Nº Inst:** indica la numeración que cada profesor asigno a los instrumentos de sus grupos, esta designación se utilizó para identificar las valoraciones de las respuestas abiertas realizadas por los profesores.

7. ANÁLISIS DE DATOS.

Cabe aquí recordar, que en la mayoría de los casos, cada profesor desarrolló un proyecto experimental y uno de control en dos divisiones del mismo curso, con el mismo contenido y en los que se aplicaron los mismos instrumentos de diagnóstico y evaluación final.

Por el carácter ordinal de los puntajes totales asignados a las evaluaciones, el análisis que se ha llevado a cabo consiste en la comparación entre los grupos control y experimental para cada profesor y para cada instrumento.

Para la comparación se aplicó la "prueba de la mediana", que consiste en la utilización de la distribución del estadístico "chi cuadrado", para realizar una prueba de contraste en la que la hipótesis alternativa asegura la significatividad estadística (con una incerteza acotada) de la

diferencia entre las medianas de dos grupos.

Se realizó una prueba de contraste entre cada par de grupos correspondientes a un profesor (por ejemplo entre los grupos 1e y 1c), y para cada instrumento (diagnóstico y evaluación final), una prueba para el diagnóstico y una para la evaluación final. La prueba de contraste se realizó sobre la siguiente familia de hipótesis:

- Para el instrumento de diagnóstico.

Hipótesis nula: no existe diferencia entre las medianas (determinadas sobre los puntajes totales relativos) obtenidas en el *diagnóstico*, por los grupos experimental y control correspondientes al profesor X⁵.

Hipótesis alternativa: las medianas (determinadas sobre los puntajes totales relativos) obtenidas en el *diagnóstico*, por los grupos experimental y control correspondientes al profesor X, son diferentes.

- Para el instrumento de Evaluación Final.

Hipótesis nula: no existe diferencia entre las medianas (determinadas sobre los puntajes totales relativos) obtenidas en la *evaluación final*, por los grupos experimental y control correspondientes al profesor X.

Hipótesis alternativa: las medianas (determinadas sobre los puntajes totales relativos) obtenidas en la *evaluación final*, por los grupos experimental y control correspondientes al profesor X, son diferentes.

- Contraste de hipótesis.

Para aplicar las pruebas de hipótesis se llevaron adelante los siguientes pasos, para cada profesor y para cada instrumento (diagnóstico y evaluación final):

a) Se determinaron las medianas de los grupos control y experimental y

b) se calculó la diferencia entre la mediana del grupo experimental y la del grupo control, es decir que una diferencia significativa positiva indica mayor nivel de conocimientos en el grupo experimental, mientras que una diferencia negativa indica lo opuesto.

c) Se determinó la mediana combinada (MC) considerando a ambos grupos (control y experimental) como uno solo.

d) Se construyó una tabla 2x2 indicando la cantidad de sujetos con puntaje por encima de la mediana combinada y por debajo

de ella, en cada uno de los grupos. Por ejemplo:

| Grupo | EVALUACION FINAL | | |
|-------|------------------|----------------|----------------|
| | Med. Combinada | Menores que MC | Mayores que MC |
| 1 c | 41 | 14 ← | 10 |
| 1 e | | 10 | → 17 |

e) Para cada tabla 2x2 se calculó el estadístico "chi cuadrado".

f) Se estableció como aceptable un nivel de significación $\alpha=0,2$ para el que el valor crítico del estadístico chi cuadrado es de 1,64. Esto significa que, para cada contrastación, un valor de chi mayor o igual a 1,64 indica que la diferencia entre las medianas en cuestión resulta estadísticamente significativa para el nivel de significación elegido. O que se rechaza la hipótesis nula (de no diferencia) con una probabilidad de error de 0,2.

La tabla I resume los valores obtenidos para las medianas (Med) en cada grupo y en ambas pruebas (diagnóstico y evaluación final), las diferencias entre las medianas (Dif), como así también las medianas combinadas entre los grupos que se comparan (MC) y las frecuencias de observaciones por debajo (<MC) y por encima (>MC) de la mediana combinada. Finalmente, en la última columna se presentan las conclusiones para cada caso (Conc).

- Criterios para las conclusiones.

En la columna de conclusiones, para cada par de grupos (experimental-control), aparecen registrados signos + (más) ó - (menos) ó 0 (ceros). Ellos indican respectivamente que, del análisis del par de contrastes (diagnóstico - evaluación final), se puede concluir apoyo, rechazo o neutralidad respectivamente, para el planteo de nuestra hipótesis sobre la eficiencia del uso adecuado de videos para la enseñanza.

Los signos se colocaron de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Apoyo a nuestra hipótesis (+):

- Cuando no habiéndose observado una diferencia significativa entre las medianas de un "par de grupos" en el diagnóstico, sí se verificara una diferencia significativa, y además positiva, en la evaluación final. Por ejemplo el par de grupos (1e;1c).

- Cuando habiéndose observado una diferencia significativa, y además negativa, entre las medianas de un "par de grupos" en el diagnóstico, no se verificara una diferencia sig-

⁵ Con X indicamos un profesor cualquiera. Es decir que hemos considerado dos pruebas de hipótesis (una para el diagnóstico y otra para la evaluación final) por cada profesor.

nificativa ó se encontrara una diferencia significativa positiva en la evaluación final. Por ejemplo los pares (7e ; 7c) y (3e;3c) respectivamente.

- Cuando, entre las medianas de un "par de grupos", se observaran diferencias significativas, tanto en el diagnóstico como en la evaluación final y además, la diferencia en la segunda prueba resultara mayor que la de la primera. Por ejemplo el par (10e;10c).

2. Rechazo a nuestra hipótesis (-):

- Cuando no habiéndose observado una diferencia significativa entre las medianas de un "par de grupos" en el diagnóstico, sí se verificara una diferencia significativa, y además negativa, en la evaluación final. Por ejemplo el par (9e;9c).

- Cuando habiéndose observado una diferencia significativa, y además positiva, entre las medianas de un "par de grupos" en el diagnóstico, no se verificara una diferencia sig-

nificativa ó se encontrara una diferencia significativa negativa en la evaluación final.

- Cuando, entre las medianas de un "par de grupos", se observaran diferencias significativas, tanto en el diagnóstico como en la evaluación final y además, la diferencia en la segunda prueba resultara menor que la de la primera. Por ejemplo el par (14e;14c).

3. Neutralidad respecto a nuestra hipótesis (0):

- Cuando no habiéndose observado una diferencia significativa entre las medianas de un "par de grupos" en el diagnóstico, tampoco se observara una diferencia significativa en la evaluación final. Por ejemplo el par (11e;11c).

- Presentación de Resultados.

Ver a continuación *Tabla I*, *Tabla II* y *Tabla III*.

| Tema | C | D | Grupo | DIAGNÓSTICO | | | | | | EVALUACIÓN FINAL | | | | | | Conc |
|------|---|----|-------|-------------|----|-----|-----|------------------|-----|------------------|----|-----|-----|------------------|------|------|
| | | | | Med | MC | <MC | >MC | CHI ² | Dif | Med | MC | <MC | >MC | CHI ² | Dif | |
| CyT | 1 | B | 1 c | 35 | 39 | 15 | 13 | 0,069 | 4 | 41 | 41 | 14 | 10 | 2,313 | 3 | + |
| CyT | 1 | A | 1 e | 39 | | 13 | 13 | | | 44 | | 10 | 17 | | | |
| CyT | 2 | B | 2 c | 43 | 41 | 8 | 10 | 0,422 | -4 | 46 | 41 | 6 | 10 | 1,108 | -7 | 0 |
| CyT | 2 | A | 2 e | 39 | | 11 | 9 | | | 39 | | 10 | 8 | | | |
| CyT | 1 | D | 3 c | 35 | 35 | 13 | 16 | 1,166 | -5 | 26 | 30 | 8 | 12 | 3,674 | 7 | + |
| CyT | 1 | C | 3 e | 30 | | 16 | 11 | | | 33 | | 11 | 20 | | | |
| CyT | 4 | B | 4 c | 67,5 | 70 | 13 | 9 | 1,517 | 6,5 | 50 | 52 | 12 | 10 | 0,057 | 2 | 0 |
| CyT | 4 | A | 4 e | 74 | | 4 | 7 | | | 52 | | 5 | 5 | | | |
| CyT | 5 | -- | 7 c | 78 | 74 | 2 | 11 | 15,23 | -17 | 70 | 70 | 8 | 8 | 0 | 0,5 | + |
| CyT | 6 | -- | 7 e | 61 | | 9 | 0 | | | 70,5 | | 5 | 5 | | | |
| CyT | 6 | A | 8 c | 54,5 | 57 | 5 | 3 | 0,032 | 2,5 | 48 | 59 | 6 | 2 | 3,884 | 17 | + |
| CyT | 6 | B | 8 e | 57 | | 6 | 3 | | | 65 | | 4 | 9 | | | |
| CyT | 4 | B | 12 c | 61 | 61 | 15 | 17 | 0,945 | -4 | 63 | 63 | 17 | 14 | 2,076 | 4 | + |
| CyT | 4 | C | 12 e | 57 | | 20 | 14 | | | 67 | | 13 | 22 | | | |
| CE | 5 | A | 9 c | 71 | 68 | 16 | 18 | 0,059 | -3 | 64 | 64 | 13 | 19 | 1,868 | -2,5 | - |
| CE | 5 | B | 9 e | 68 | | 17 | 17 | | | 61,5 | | 19 | 14 | | | |
| CE | 2 | E | 11 c | 47 | 47 | 17 | 14 | 0,534 | 6 | 59 | 59 | 18 | 19 | 0,737 | -4 | 0 |
| CE | 2 | B | 11 e | 53 | | 17 | 20 | | | 55 | | 20 | 14 | | | |
| IM | 4 | SC | 10 c | 50 | 56 | 20 | 11 | 4,446 | 13 | 44,5 | 56 | 24 | 8 | 22,22 | 35 | + |
| IM | 4 | CN | 10 e | 63 | | 6 | 12 | | | 79,5 | | 1 | 17 | | | |
| IM | 6 | C | 13 c | 75 | 75 | 11 | 10 | 0,379 | 0 | 41 | 44 | 12 | 6 | 6,47 | 18 | + |
| IM | 6 | CN | 13 e | 75 | | 10 | 6 | | | 59 | | 8 | 20 | | | |
| MF | 6 | -- | 14 c | 56 | 53 | 6 | 10 | 3,803 | -9 | 77 | 67 | 5 | 13 | 5,226 | -19 | - |
| MF | 4 | -- | 14 e | 47 | | 14 | 6 | | | 58 | | 18 | 11 | | | |

(CS: Orientación en Cs. Sociales - CN: Orientación en Ciencias Naturales)

Tabla I: resumen de resultados obtenidos por el proceso de análisis que se ha presentado.

| Tema | Cant D | Cant EF |
|-------------------------|--------|---------|
| - Calor y Temperatura | 354 | 351 |
| - Imágenes | 132 | 133 |
| - Campo Eléctrico | 155 | 155 |
| - Momento de una Fuerza | 47 | 51 |
| Totales | 688 | 690 |

Tabla II: Cantidad de instrumentos de diagnóstico (D) y de evaluación final (EF) por tema.

| Tema | - | 0 | + | % de + |
|-------------------------|---|---|---|--------|
| - Calor y Temperatura | 0 | 2 | 5 | 71,4 |
| - Imágenes | 0 | 0 | 2 | 100 |
| - Campo Eléctrico | 1 | 1 | 0 | 0 |
| - Momento de una Fuerza | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totales — | 2 | 3 | 7 | 58,3 |

Tabla III: Resumen de conclusiones agrupadas por temas.

La columna de la derecha muestra en porcentaje de pares contrastes positivos (que apoyan nuestra hipótesis), con relación al total de estos pares por cada tema.

8. CONCLUSIONES.

- Es necesario destacar que, a través de una actividad inicial del curso de capacitación, se pudo rescatar que: si bien los profesores que participaron en el proyecto, manifestaron interés por el uso de videos en el aula, y muchos de ellos efectivamente contaban con cierta experiencia en su utilización (8 de 14), casi la totalidad de ellos manifestaban usarlo a posteriori de las clases tradicionales, "para profundizar", "como cierre", o al inicio, "como disparador" y no como un recurso más para contribuir a la comprensión. Esta información es de fundamental importancia ya que los resultados obtenidos pueden arrojar conclusiones más alentadoras aún en la medida en que los profesores incrementen su experiencia en la estrategia que les hemos propuesto.

- Del análisis de las Tablas II y III surge que las conclusiones más avaladas son las referidas al tema/video Calor y Temperatura, ya que fue esa la temática más elegida por los profesores para la implementación del proyecto. En ese caso puede observarse un 71% de casos que apoyan nuestra hipótesis, mientras que ninguno de los análisis de los "pares de contrastes" resultó negativo para nuestra hipótesis.

- Con respecto al caso del par de grupos (9c;9e) se debe aclarar que el grupo control contó con clases experimentales en un laboratorio de física, mientras que el grupo experimental, en cuyas clases se utilizó el video, no tuvo clases de laboratorio. Por esta razón consideramos que este par de grupos no cumple con las condiciones como para ser considerado en el análisis.

- Los pares de grupos (7c;7e) y (14c;14e) merecen un análisis particular. En ambos casos los grupos experimentales y de control correspondían a diferentes cursos en una

misma escuela⁶.

- En el par 14, el grupo experimental correspondió a un 4to año, mientras que el grupo control fue una división de 6to año. Ello puede explicar la diferencia negativa en la evaluación diagnóstica, más aún si se tiene en cuenta la valoración que hace la docente de los grupos. Según ella: "los de 6to tienen una mejor base en Física" mientras que de los de 4to opinó que "mostraron una diferencia en su interés por la materia luego de trabajar con el video, ya que ellos no tienen por costumbre parar, retroceder, volver a ver y aplicar lo visto, como se hizo en estas clases, sino que están acostumbrados a "dormir" viendo una película". Como puede apreciarse en la tabla I dicha diferencia se mantiene en signo y aumenta en tamaño, lo cual estaría restando apoyo a nuestra hipótesis, sin embargo no podemos en este caso considerar que se han cumplido con las condiciones de control de variables previstas.

- En el par 7, el grupo experimental correspondió a un 6to año, mientras que el grupo control fue una división de 5to año. Sin embargo en este caso, la diferencia negativa obtenida en el diagnóstico, no puede ser atribuida a esta diferencia, ya que es inversa. Sin embargo tal diferencia se compensa en la evaluación final, lo cual nos permite mantener la validez de la conclusión positiva.

⁶ Esto resultó así ya que en las escuelas de origen de los profesores participantes, por ser escuelas pequeñas en el interior provincial, no existen dos divisiones del mismo curso. La decisión consistió en hacer participar a los profesores en el proyecto y analizar los datos en el contexto de la situación planteada.