

## EL VIDEO COMO AUXILIAR DIDÁCTICO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS A NIVEL SUPERIOR

Juan José Díaz Perera, Cristina Antonia Lagunes Huerta, Myrna Delfina López Noriega, Carlos Enrique Recio Urdaneta  
 Universidad Autónoma del Carmen  
 México  
 jjdiaz@pampano.unacar.mx, clagunes@pampano.unacar.mx, mdlopez@pampano.unacar.mx, crecio@pampano.unacar.mx

**Resumen.** El propósito del estudio fue determinar el efecto que tiene el uso del video en el rendimiento académico de los alumnos de nuevo ingreso a nivel superior periodo agosto-diciembre 2009 de la Universidad Autónoma del Carmen. El estudio fue de tipo correlacional con diseño cuasi-experimental. Se tuvo una muestra no probabilística de 140 alumnos distribuidos en 6 grupos (tres experimentales y tres de control). Para dar respuesta a la pregunta de investigación se aplicó la prueba ANOVA. Los resultados indican que hubo diferencias entre las medias del rendimiento académico que alcanzaron los alumnos del curso de Matemáticas I en la tercera experiencia de aprendizaje que utilizaron el video como auxiliar didáctico y los que no lo usaron, favoreciendo a los grupos experimentales. En base a los resultados obtenidos se sugieren reforzar las destrezas en la temática de polinomios con el uso de videos, ya que mejoran el rendimiento académico de los alumnos y se propone hacer posteriores evaluaciones para corroborar los resultados.

**Palabras clave:** video, archivo académico, matemáticas

**Abstract.** The intention of the study was to determine the use's effect of video in the academic performance of freshmen at higher Education, August to December 2009 at Universidad Autonoma del Carmen. The study, quasi-experimental, was correlational with a probabilistic sample of 140 students in 6 groups (three experimental and three control). ANOVA test was applied to answer the research question. The results indicated that there were differences between the average academic of Mathematics I students, in the third learning experience whose use the video as a teaching assistant and those who have not used it, favoring the experimental groups. Based on the results obtained, we suggest reinforce skills in the subject of polynomials with the use of videos, because they improve the academic performance of students and is proposed to make subsequent evaluations to corroborate the results.

**Key words:** video, academic achievement, mathematics

### Introducción

Los tiempos piden cambios de paradigmas, transitar de lo tradicional a lo innovador, de la enseñanza al aprendizaje, de docente a facilitador, de educación presencial a la virtual, de un currículo rígido a uno flexible, en otras palabras, de un modelo centrado en la enseñanza a uno centrado en el aprendizaje, en matemáticas esto representa un gran reto.

Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) en México muestran que hay deficiencias en el área de matemáticas, en 2000 fue de 385, mientras que en el 2003 fue de 364 lo que representa un retroceso; ocupando el último lugar en ambas ocasiones, entre los países de la OCDE. Por otra parte Bautista (2007) señala que el desempeño en matemáticas de los estudiantes de las escuelas del estado de Campeche que participaron en el PISA 2003 fue de 378 puntos significativamente inferior con respecto a varios estados de la República Mexicana. Como se puede observar es un problema que inicia

desde la formación básica de los estudiantes Campechanos, de cierta manera se ve afectado por su paso en los diferentes niveles educativos: secundaria, preparatoria y por qué no mencionar a nivel superior.

Es por ello, que la enseñanza de las matemáticas en cada uno de sus niveles representa una tarea difícil, tanto para los alumnos como para los profesores. Ya que la matemática representa un área con alto grado de abstracción, sin embargo en los últimos años la educación matemática, propone el uso de recursos didácticos para obtener un mejor acercamiento a los contenidos matemáticos.

Santandreu (2004) define como recurso didáctico a todo material que se utiliza en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, por tanto en esta categoría se incluye: videos, hipertexto, calculadoras, programas informáticos, etc. Además menciona que los recursos didácticos deben estar integrados en el curriculum matemático como medio importante para elevar la calidad de la enseñanza. Es por ello que la inclusión de los medios de comunicación en la enseñanza no debe ser el resultado de moda, sino el producto de una política planificada que ingrese los medios educativos dentro del currículum, con el objeto de racionalizar y mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje (Moreno,2004). Dentro los medios educativos, el audiovisual es uno de los que más ha impactado en los contextos educativos, ya que forma parte de la cultura y sobre todo la cotidianidad de los alumnos (De Pablos, 1988).

Por otra parte, Ruiz (2009) define el video como medio de transmisión de conocimiento, que puede representar una alternativa al tipo de enseñanza tradicional, sustituyendo al profesor en algunas actividades de tipo conceptual y descriptivo, y sirviendo de repaso a estas explicaciones y a los contenidos de tipo simbólico o matemático, previamente explicados en clase por métodos tradicionales, también puede ser empleado en el caso de explicaciones repetitivas, en aquellos casos donde sea preciso introducir una variación de estímulos después de una explicación larga o excesivamente compleja, en la enseñanza programada, enseñanza ocupacional y en la educación a distancia.

Es de gran importancia señalar que la intención del uso del video no es sustituir al profesor, pero sí imponer un cambio en la labor docente, es por ello que las tareas mecánicas como impartir conocimientos, informaciones, quedarán confiadas a los recursos tecnológicos para que el profesor se centre en las tareas más humanas como motivar conductas, orientar trabajos de los estudiantes, resolver dudas etc., ya que en estas funciones el profesor no puede ser sustituido (Machado, Ripoli y Pastori, 2006).

El video por su distinción y objetivos didácticos según Schmidt (1987) los clasifica en: a) Instructivos. Su objetivo es guiar o lograr que los estudiantes alcance el dominio de los contenidos de una asignatura; b) Cognoscitivos. Pretenden dar a conocer a los estudiantes diferentes aspectos relacionados con la temática que se esté estudiando; c) Motivadores. Su intención es preparar al estudiante de manera positiva hacia la realización de una tarea específica; d) Modelizadores. Son lúdicos o expresivos destinados a los estudiantes con el objetivo que puedan aprender y comprender el lenguaje audiovisual.

La incorporación de los videos en el ambiente educativo es un hecho por la accesibilidad que se tiene a un gran número de estos recursos debido al fenómeno de la digitalización, sin duda la fuente más importante para la adquisición de este recurso audiovisual es el internet.

El modelo educativo centrado en el aprendizaje de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) eje central señalado en el Plan Faro U 2010, incidiendo en los cuatro dominios del aprendizaje (Garibay, 2002). Menciona que son derivados de la propuesta de la UNESCO como pilares de la educación: 1) Saber conocer, 2) Saber hacer, 3) Saber ser y 4) Saber convivir. Esto es, en otras palabras conocimientos, habilidades, actitudes y relaciones, para lograr en los egresados un mejor desempeño en el ámbito laboral.

Sin duda alguna son muchas las ventajas que ofrece el modelo educativo, una de ella es que los profesores deben planear de manera diferente las experiencias de aprendizaje, por lo menos diferente a lo de un profesor tradicional (Salazar, 2006). Esto da lugar a que el profesor pueda diseñar sus actividades para el curso utilizando recursos didácticos como los son: videos, software, calculadoras, etc.

En la UNACAR existe un programa sello de matemáticas (Matemáticas I) que se imparte en primer semestre a nivel superior, esto significa que todos los programas educativos de la universidad contienen este curso. En un estudio realizado por las maestras Lagunes, López y Herrera (2009) observaron que 44% de los alumnos aprobaron el curso en su primera oportunidad, 47% repitió el curso y 8.8% abandonó la escuela. Por otra parte, mencionaron que la temática de polinomios es la que más se les complica a los alumnos.

Ante esta situación, los docentes del cuerpo académico de matemática educativa de la Universidad Autónoma del Carmen se dan a la tarea de buscar y aplicar experiencias de aprendizaje que conlleven a un aprendizaje significativo en los alumnos y una de estas experiencias es el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en el curso de matemáticas I con el objetivo de lograr una mejor transmisión del conocimiento. Ya que la obtención de los conocimientos que se pretenden alcanzar con el curso sello de matemáticas I

es de suma importancia para cursos posteriores como estadística, cálculo, matemáticas financieras entre otras.

Por tal razón surgió la idea de insertar el video como apoyo didáctico en la clase de Matemáticas I, que permita a los alumnos reducir las deficiencias acarreadas de cursos anteriores, que no pueden ser cubiertas en un solo semestre de Matemáticas. A continuación se describen los materiales y métodos utilizados en esta investigación.

### Materiales y métodos

El tipo de estudio fue correlacional con diseño cuasi-experimental con pre test y pos test. Los alumnos que participaron en el estudio fueron de nuevo ingreso periodo agosto- diciembre 2009 de la Universidad Autónoma del Carmen que cursaban la materia de Matemáticas I a nivel superior, la muestra estuvo constituida por 140 alumnos de una población de 553. La muestra fue no probabilística debido a la organización de los grupos a nivel superior, por lo que fueron elegidos de manera intencionada, tomando en cuenta como criterio de selección a los grupos tuvieran promedios semejantes, horarios, aulas para proyección, y que el profesor ofreciera el mismo curso a dos grupos. Los seis grupos (tres experimentales y tres de control) quedaron distribuidos como se muestra en la tabla I.

Tabla I. Distribución de la muestra

Grado	Grupo	H	M	Total
1°	B (Experimental)	9	11	20
1°	C (Experimental)	5	16	21
1°	E (Experimental)	8	15	23
1°	H (Control)	5	20	25
1°	I (Control)	6	19	25
1°	K (Control)	11	15	26
Total		44	96	140

Fuente: Lista de asistencia de los alumnos de nuevo de ingreso período Agosto-Diciembre 2009.

Con la finalidad de medir el rendimiento académico de los alumnos antes y después del tratamiento se diseñaron dos instrumentos (pre test y post test) para la recolección de datos. Estos instrumentos fueron pruebas objetivas sobre la temática de polinomios, divididas en 3 áreas de análisis de acuerdo a los objetivos específicos de conocimientos del programa de Matemáticas I de la experiencia de aprendizaje III. Para medir la confiabilidad de los instrumentos se piloteó con un grupo de alumnos que tuvieran características similares a los grupos del experimento, seguidamente se aplicó la fórmula Kr20 obteniendo un índice de confiabilidad del 0.786, esto demostró que la prueba era altamente confiable.

Los instrumentos quedaron constituidos por 30 ítems de selección múltiples divididos en tres áreas de análisis: Analizar los conceptos básicos de polinomios, formular estrategias de solución de ejercicios de polinomios y resolver problemas de aplicación. En la tabla 2 se muestran los indicadores y sus correspondientes ítems.

Tabla 2. Distribución de ítems por indicador

Indicadores	Ítems
Analizar los conceptos básicos de polinomios (Conceptualización).	1, 2, 4, 9, 13, 14, 27, 29
Formular estrategias de solución de ejercicios de polinomios (Operatividad).	5, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 19, 22, 25, 26, 30
Resolver problemas de aplicación (Aplicación).	12, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 28

Fuente: Instrumento

Esta distribución de los ítems se encuentra en las dos pruebas (pre test y pos test), con el objetivo de establecer cualquier modificación en el desempeño académico de los alumnos antes y después del tratamiento con o sin el uso de videos. Además se aplicó una encuesta para conocer la impresión de los alumnos sobre el uso didáctico de los videos en la clase.

Los videos utilizados en el estudio fueron creados por el Cuerpo Académico de Matemática Educativa resultado de un proyecto de investigación titulado “Diseño y elaboración de recursos didácticos en el aprendizaje de las matemáticas” registrado en la Universidad Autónoma del Carmen. Los videos fueron de tipo instructivo, ya que el objetivo principal fue de guiar a los alumnos hacia el dominio de los contenidos de la temática de polinomios.



Figura 1

Procedimiento para la obtención de los datos: a) en primer lugar se aplicó el pre test a los grupos experimental y de control para conocer los conocimientos previos con que contaban los alumnos, seguidamente se aplicó la prueba ANOVA de un factor o de efecto fijo para determinar la homogeneidad entre los grupos; b) aplicación del tratamiento. Los alumnos del grupo experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje fueron dirigido con el uso de video como auxiliar didáctico en el aprendizaje de polinomios, y los alumnos del grupo de

control abordaron la temática de polinomios de la tercera experiencia de aprendizaje del curso de Matemáticas I de manera normal, es decir, sin el uso de video, según lo planeado en el cronograma de actividades de la experiencia; c) se aplicó el pos test a los grupos experimental y de control con la finalidad de conocer el rendimiento académico de los alumnos al término del tratamiento, y se aplicó nuevamente la prueba ANOVA de un factor para determinar la diferencia del rendimiento académico entre los alumnos que utilizaron el video como auxiliar didáctico (grupo experimental) y los que no lo usaron (grupo de control).

## Resultados

En este apartado se da a conocer el análisis e interpretación de la información recabadas por los instrumentos (pre y pos test) que miden el rendimiento académico de los alumnos antes y después del tratamiento.

Tabla 3. Medias y desviaciones estándar del pre test de los grupos

Grupos del estudio							
Experimental				Control			
Grupo	N	Media	Desviación Estándar	Grupo	N	Media	Desviación Estándar
1	20	12.7	5.420	1	25	10.96	3.445
2	21	14	5.108	2	25	11.96	4.127
3	23	13.21	5.089	3	26	13.61	4.792
Total	64	13.31	5.145	Total	76	12.19	4.258

Fuente: Estadística Descriptiva

En cuanto a la tabla 3, indica que la media total del grupo experimental fue 13.31 cercana a la media total del grupo de control que fue de 12.19. Por otra parte la media más alta obtenida fue 14 por el grupo 2 experimental y la media más baja fue de 10.96 por el grupo 4 de control. Comparando las medias entre los grupos, se puede observar que los grupos 1, 3 y 6 obtuvieron medias muy cercanas (12.7, 13.21 y 13.61) y mayores que los grupos 4 y 5 (10.96 y 11.96 respectivamente).

Con respecto a la prueba de análisis de varianza (ANOVA) que se aplicó al pre test de polinomios para comprobar la homogeneidad de los grupos de control y experimental antes del tratamiento, se utilizó el programa estadístico StatGraphics Plus versión 5.1, donde el valor de "p" calculado fue de 0.227, resultó mayor que el nivel de significancia de 0.05, esto es,  $(0.227 > 0.05)$ . Por lo que no hubo diferencia estadística significativa entre los grupos experimental y de control al inicio del tratamiento.

Tabla 4. Medias y desviaciones estándar del pos test de los grupos

Experimental				Control			
Grupo	N	Media	Desviación Estándar	Grupo	N	Media	Desviación Estándar
1	20	14.15	4.545	1	25	11.16	4.597
2	21	15.761	4.276	2	25	11.04	4.025
3	23	16.956	5.431	3	26	14	4.185
3	64	15.687	4.866	3	76	12.092	4.439

Fuente: Estadística Descriptiva

Los resultados de la tabla, indican que existe diferencia entre la media del grupo experimental (15.687) y de control (12.096). La media más alta del grupo experimental fue de 16.956, mayor a la más alta del grupo de control que fue de 14, y la más baja fue del grupo 2 de control con una media de 11.04.

Para probar si la diferencia entre las medias de los dos grupos experimental y de control es estadísticamente significativa al término del tratamiento con un nivel de confianza de 0.05 se aplicó la prueba “z” con el programa estadístico StatGraphics Plus versión 5.1, donde el valor de “p” calculado fue 0.000013, el cual resultó menor que el nivel de significancia de 0.05, esto es ( $0.000 < 0.05$ ). Este resultado pone en manifiesto que existe diferencia significativa entre los dos grupos (experimental y de control), por lo que se pudo observar que el rendimiento académico de los dos grupos fueron diferentes al término del tratamiento.

*Prueba de hipótesis.* Es de gran relevancia señalar que la hipótesis nula ( $H_0$ ): “No existe diferencia estadística significativa entre las medias del rendimiento académico que alcanzaron los alumnos del curso sello de Matemáticas I generación 2009 de la Universidad Autónoma del Carmen en el pos test que utilizaron el video como auxiliar didáctico en la temática de polinomios (grupo experimental) y los que no lo usaron (grupo control)” fue rechazada; y en consecuencia, la hipótesis de investigación ( $H_1$ ): “Existe diferencia estadística significativa entre las medias del rendimiento académico que alcanzaron los alumnos del curso sello de Matemáticas I generación 2009 de la Universidad Autónoma del Carmen en el pos test que utilizaron el video como auxiliar didáctico en la temática de polinomios (grupo experimental) y los que no lo usaron (grupo control).” fue aceptada.

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los para conocer la impresión sobre el uso didáctico de los videos en la clase de matemáticas. El 82% de los alumnos estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo que se asimila mejor los conceptos de matemáticas cuando se emplea el video, sin embargo 11% no opino y 7% restante estuvo en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Además 95% de los encuestados opinaron en estar de acuerdo y

totalmente de acuerdo que los videos empleados en el curso fueron de gran ayuda, y 5% restante no opino al respecto.

## Conclusiones

Haciendo hincapié en los resultados obtenidos se tiene las siguientes conclusiones:

Se encontraron diferencias estadística significativa entre las medias del rendimiento académico que alcanzaron los alumnos del curso sello de Matemáticas I período agosto - diciembre 2009 de la Universidad Autónoma del Carmen en el pos test que utilizaron el video como auxiliar didáctico en la temática de polinomios (grupos experimentales) y los que no lo usaron (grupos de control).

Los resultados obtenidos sugieren reforzar las destrezas en la temática de polinomios con módulos de videos, ya que ayudan en el rendimiento académico de los alumnos en las pruebas de polinomios, por lo que se podría considerar como complementos en los cursos de matemáticas que aborden la temática de polinomios.

De acuerdo a los resultados por indicador, se encontró que los videos que más ayudaron en el rendimiento académico de los alumnos fueron los que contenían los subtemas de: lenguaje algebraico; grado de una expresión; grados y raíces de un polinomio; identificación de los productos notables y su factorización; reducción de términos semejantes; operaciones con expresiones irracionales, solución de ecuaciones y problemas de aplicación.

El video como recurso didáctico favoreció el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas obteniendo un mejor aprendizaje los alumnos que utilizaron este medio didáctico, esto se puede apreciar en los resultados de las medias obtenidas por los grupos experimentales y de control. Como se puede ver los recursos audiovisuales en su formato de video insertados en la programación del curso de matemáticas I ayudaron a cumplir los objetivos planteados.

El video ayuda a los docentes a diseñar experiencias más dinámicas en el aula con la intención de crear clases más atractivas para los alumnos. Es por ello, importante el uso de las TIC para crear nuevos ambientes de aprendizaje que sorprendan al alumno motivándolo hacia el estudio de la asignatura.

La experiencia personal que nos ha dejado la elaboración de este trabajo de investigación, nos hace reflexionar y atrevernos a recomendar que los recursos audiovisuales en su formato de video deban de formar parte de la planificación del curso de todo docente que se encuentra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Desde luego que para lograrlo hace



falta cambiar no solo nuestra actitud, sino renovar el ambiente en las aulas para convertirlas en nuevos espacios de aprendizajes.

En base a los resultados obtenidos en la investigación y de la comparación con otros reportes de investigación sobre el uso de videos, se hacen las siguientes recomendaciones:

Diseñar estrategias de enseñanzas en el aula con recursos audiovisuales que sean congruentes con los objetivos del programa.

Se podría repetir el estudio con otras poblaciones que tenga problemas similares con los contenidos matemáticos propuestos en los videos, o con otro nivel educativo. Además de integrar el video en el curriculum matemático para sensibilizar a los profesores y a los alumnos en la utilización de recursos didácticos (video) en aula o fuera de ella.

Se recomienda capacitar a profesores para creación y edición de videos acorde a las necesidades y lenguaje de los alumnos para reforzar los contenidos del curso.

Elegir adecuadamente los videos para actividades en el aula, debe ser acorde a los contenidos de la asignatura para que impacte en la actitud de los estudiantes.

### Referencias bibliográficas

Bautista, S. (2007). *Relación entre desempeño en matemáticas y autoeficacia en estudiantes campechanos que participaron en el proyecto pisa 2003*. Memorias COMIE. Recuperado el 4 de mayo de 2008, de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at10/PREI178560308.pdf>

De Pablos, J. (1988). Equipamiento y utilización de medios audiovisuales. Encuesta a profesores. *Revista de Educación*. 286, 371-392.

Garibay, B. (2002). *Experiencias de Aprendizaje*. México: Universidad Autónoma del Carmen.

Lagunes, C. López, M. y Herrera, S. (2009). *La habilidad matemática, un enfoque de género en alumnos de nuevo ingreso en el área de educación y humanidades*. VII Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia

Machado, G.; Ripoli, J. y Pastorino, S. (2006). "¿Vale una imagen más que mil palabra?". Actas de las VII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Química: Universidad Tecnológica Nacional, La Plata (1900), Argentina. 191-195.

Moreno, M. (2004). El vídeo en el aula. *Agora digital*, 7, 1-10.

Ruiz, A. (2009). La utilización educativa del vídeo en educación primaria. *Revista digital: Innovación y experiencias educativas*. Enero.

Salazar, A. A. (2006). *El modelo educativo de la Universidad Autónoma del Carmen. Una experiencia de aprendizaje institucional*. México: Universidad Autónoma del Carmen.

Santandreu, M. (2004). Recursos TIC en la enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas. *Comunicación y Pedagogía*, 200, 65-70.

Schmidt, M. (1987). *Cine y vídeo educativo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.