

## Matemáticas de cine: una propuesta innovadora

*En este artículo presentamos “Matemáticas de Cine”, una propuesta educativa que pretende contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante una dinámica innovadora, y que sus autores llevamos trabajando durante varios años. En diciembre de 2008, la Dirección General de Innovación y Calidad Educativa de esta Conselleria otorgaba a nuestro proyecto el primer premio de la Comunidad Valenciana a materiales didácticos en la modalidad científicotecnológica.*

*This article presents “Maths in Cinema”, an educational proposal that aims to contribute in the process of teaching and learning mathematics by means of an innovative dynamic, whose authors have been working for several years. In December 2008, the General Directorate for Educational Innovation of this Regional Council attached to our project the first prize of the Valencian Community to teaching materials in the scientific and technological modality.*

### **I**ntroducción

El Cine es, sin duda alguna, una poderosa herramienta cautivadora que llega a millones de espectadores de todas las edades y formas de pensamiento. Es por esto por lo que muchas disciplinas han utilizado el cine para divulgar sus contenidos, por la ayuda que presta este medio para formar y transmitir, y la facilidad con la que permite motivar, gracias al gran poder de atracción, e incluso seducción, que tiene la gran pantalla y la posibilidad de atender a la gran diversidad de público.

En este sentido ya son varios los talleres y proyectos sobre Matemática y Cine que se han desarrollado en los últimos años, organizando ciclos de películas que han culminado con el estudio de los contenidos matemáticos que en ellas podían encontrarse, entonces... ¿Qué tiene de innovador nuestro proyecto?

Nuestro proyecto no visualiza películas, ni organiza ciclos, ni estudia documentales. La edición de video en particular y las nuevas tecnologías en general, nos permiten trabajar sobre escenas e imágenes relacionadas con las Matemáticas, aunque de duración muy breve (de unos pocos minutos muchas de ellas) que podemos descubrir en las películas, series, anuncios, documentales, etc. Una vez seleccionadas las escenas se vuelven a montar creando “nuestra propia película”, dándonos la posibilidad de proyectar a nuestro alumnado, en formato

de cine, una recopilación de escenas con los contenidos curriculares específicos que queremos trabajar.

El proyecto que hemos desarrollado, se ha centrado en la selección de escenas y propuesta de actividades para 2º curso de secundaria, concretamente para el bloque de números. Aunque bien es cierto que este proyecto podría tener continuidad para los otros bloques de segundo curso e incluso para el resto de cursos de secundaria.

De este modo, y dependiendo de la actividad, hemos seleccionado y recopilado escenas en las que los protagonistas proponen problemas que los alumnos y alumnas tendrán que resolver; escenas que presentan una idea matemática que motivará la explicación de un concepto o procedimiento matemático perteneciente al currículo; otras en las que se trabajan distintos objetivos generales del área... Cada montaje va acompañado de material audiovisual y material escrito donde se presentan los ejercicios relacionados y se guía el trabajo a realizar.

#### **Grupo Cinemat de Valencia**

**M<sup>a</sup> Carmen Raga Benedicto**

*Sección del IES Federica Montseny. Burjassot (Valencia)*

**Agustín Muedra Jornet**

*IES Massamagrell. Massamagrell (Valencia)*

**José Luis Requena Sala**

*IES Almussafes. Almussafes (Valencia)*

## El proyecto

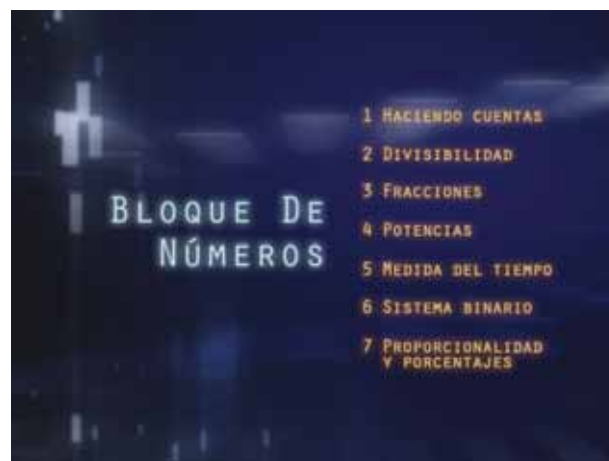
La realización de “Matemáticas de cine” incluía la elaboración de una guía didáctica, audiovisual y escrita, para el profesorado, con orientaciones sobre los objetivos, las competencias, los contenidos, su distribución en bloques y unidades didácticas, la temporalización, la metodología, la evaluación y la bibliografía; un material escrito para el alumnado, donde se presentan las actividades propuestas, y cómo no, la recopilación de las escenas seleccionadas, junto con las actividades correspondientes, plasmadas en dos DVD para llevar al aula como alternativa y complemento del libro de texto y de tan rápida y fácil utilización como éste.



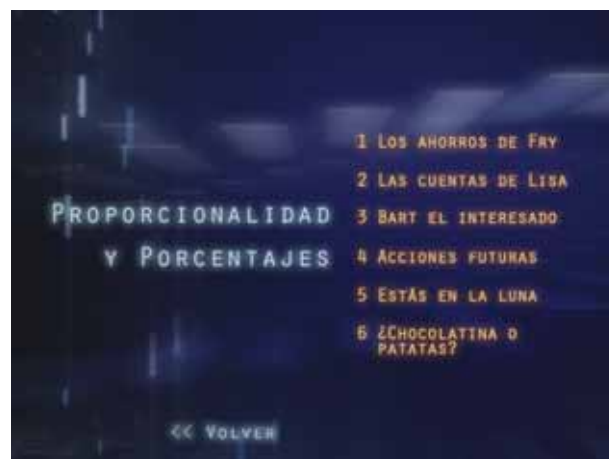
Este material ha sido utilizado como complemento al libro de texto durante los dos últimos cursos para el nivel de 2º de Secundaria; además nos ha servido como material de refuerzo y de ampliación para otros cursos (3º y 4º). Es por esto por lo que podemos afirmar que se adecua al currículum de referencia y que, sin duda alguna, atiende a la diversidad de motivaciones, intereses y capacidades del alumnado.

Todas las actividades presentadas se han llevado al aula, lo cual nos ha permitido evaluar nuestro trabajo, haciendo los cambios oportunos tanto en el material audiovisual como en el material escrito.

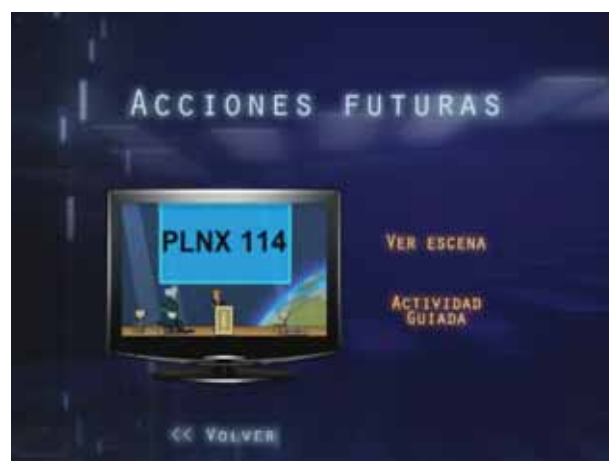
En los DVD se recogen las escenas seleccionadas, ordenadas por contenido, como muestra uno de los menús del primer DVD, correspondiente al bloque de números.



Una vez seleccionado el contenido que deseamos trabajar, se muestra en pantalla otro menú con las diferentes actividades propuestas. En la imagen podemos ver el menú correspondiente a proporcionalidad y porcentajes.



Cuando accedemos a la actividad a trabajar, “Acciones futuras” en la imagen, podremos visualizar la escena de video y posteriormente la actividad guiada.



En el *Libro del profesor* se recogen las orientaciones didácticas correspondientes a esta actividad y en el *Libro del alumno* se muestran las cuestiones que se plantean.



### Las actividades

Veamos cómo llevamos al aula, y a modo de ejemplo, tres escenas que plantean diferentes tipos de actividades.

La primera escena corresponde a la película *Granujas de medio pelo* (*Small Time Crooks*, Woody Allen, EE.UU., 2000). En ella, Ray Wrinkler (Woody Allen) y sus tres compinches discuten sobre cómo deben repartirse 2 millones de dólares. Frenchy, la mujer de Ray, hace de tapadera de la banda, y también debería tomar parte del botín. Aparece entonces esta discusión:



- Que cobre una parte (refiriéndose a Frenchy), pero no una parte entera.
- ¿Qué tal si todos cobramos un cuarto y ella, digamos, un tercio?
- Tú estás "chino"; entonces cobraría más que nosotros.
- ¿Cómo lo sabes?
- Además, ¿De dónde sacas cuatro cuartos y un tercio? ¿No sabes sumar?
- Mira, yo en quebrados no me meto, ¿vale?

Este bonito guiño nos permite utilizarlo para introducir la unidad de fracciones y motivar al alumnado para su desarrollo. Las cuestiones que se plantean a los alumnos y alumnas son las siguientes

### Actividades

- 1.- Analiza la frase "entonces cobraría más que nosotros".
- 2.- Contesta a la pregunta ¿De dónde sacas cuatro cuartos y un tercio? ¿Sabes sumar fracciones?
- 3.- ¿Qué parte debería llevarse cada uno? Realiza los cálculos teniendo en cuenta que los cinco deben recibir lo mismo.
- 4.- ¿Qué parte debería llevarse cada uno si Frenchy recibe una cantidad inferior?

La siguiente escena corresponde a la primera temporada de la serie de animación *Futurama* (M. Groening, M. X. Cohen, EE.UU., 1999), concretamente al capítulo "Yo compañero de piso". Bender (el robot) comparte su piso con Fry (uno de los protagonistas principales de la serie), quien, debido al reducido espacio del mismo, decide marcharse de su casa. Mantienen entonces la siguiente conversación:



- Fry: Me voy de tu casa.  
 Bender: ¿Qué?  
 Fry: Lo siento Bender, no hay espacio suficiente.  
 Bender: ¿Que no hay espacio? Mi casa mide dos metros cúbicos y sólo ocupamos uno y medio o poco más, ¡Aún sobra sitio para dos tercios de un hombre!

Esta es una escena adecuada para proyectarla una vez terminada la unidad de fracciones. Aquí se utiliza la fracción como operador y permite plantear cuestiones relacionadas con este concepto.

## Actividades

- 1.- ¿Qué volumen ocupa un hombre?
- 2.- ¿Ocupa lo mismo que un robot?

Por último, presentamos una escena de la primera temporada de la serie *Numb3rs* (Leslie Linda Glatter, EE.UU., 2005), la cual trata sobre un agente del FBI, Don Eppes (Rob Morrow), que recluta a su hermano Charlie (David Krumholtz), un brillante genio profesor de matemáticas, para que le ayude en la agencia. Charlie, con el uso de la ciencia matemática, ayudará al departamento del FBI a resolver los crímenes más actuales de la ciudad de Los Ángeles.

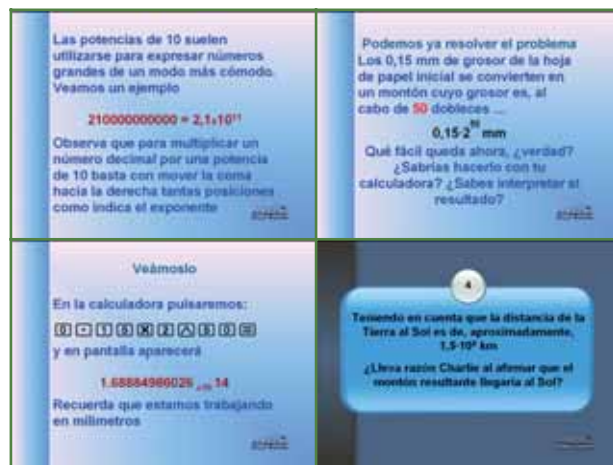
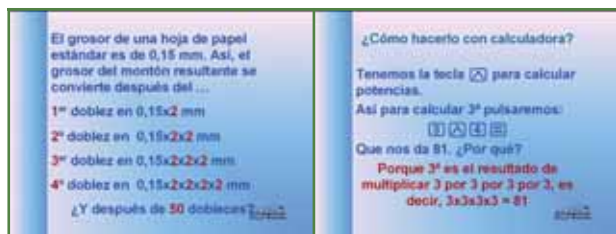
En este capítulo, “Crisis de Identidad”, Charlie intenta explicar cómo ha procedido un estafador, que sigue un esquema piramidal, utilizando como ejemplo un curioso problema de matemáticas, en el cual se calcula la altura que se puede conseguir doblando sucesivamente un papel. Charlie comenta:



He doblado este papel dos veces; ahora es cuatro veces más grueso que antes. Si eleváramos los dobleces a la quincuagésima potencia, ¿Qué altura tendría el montón de papel resultante? ... Tan grande que llegaría al Sol

En las transparencias digitales que se muestran en el DVD se analiza el problema guiando a los alumnos y alumnas para tratar de resolverlo.

En ellas se recuerda el concepto de potencia, mostrando al mismo tiempo cómo pueden utilizar la calculadora para ayudarse en los cálculos. A continuación se explica cómo trabajar con notación científica y cómo se interpretan estos resultados en la calculadora.



## Video Digital Educativo

Además de este tipo de actividades, motivadas por alguna escena del cine o la televisión, hemos querido ir más allá, y poner en práctica una actividad que, desde hacía tiempo, llevábamos en mente. Si ver cine abre todas estas posibilidades, hacer cine permite además que los alumnos y alumnas entren en contacto con el tratamiento de la información y competencia digital, lo que comporta hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles para resolver problemas reales de modo eficiente. Así el proyecto aborda también un nuevo concepto: el **video digital educativo**, realizado y protagonizado conjuntamente con alumnos y alumnas. Esta actividad consiste en la planificación, grabación, edición y producción de cortos de video dirigidos y realizados por el alumnado, en los que se muestran contenidos matemáticos y experiencias educativas de gran interés.

El hecho de que los propios alumnos y alumnas se conviertan en realizadores, guionistas, directores, actores, etc. resulta tremendamente atractivo y motivador. Además, el resultado de estos trabajos es absolutamente satisfactorio. La experiencia nos muestra que el alumnado alcanza una mayor profundidad en los temas de estudio. También contribuye a desarrollar en ellos otros aspectos, no menos importantes, como el manejo espacial de imágenes, la iluminación, composición, edición, lenguaje corporal, sintaxis,..., y cómo no, el trabajo en equipo.

Estos pequeños proyectos se han llevado a cabo dentro del bloque de geometría, por su mayor versatilidad desde el punto de vista práctico, aunque podría plantearse perfectamente en cualquier bloque del curso.

El procedimiento para la realización de estos videos, en nuestro caso, siguió la siguiente secuencia temporal, que podría tomarse como una pequeña guía para la elaboración de los

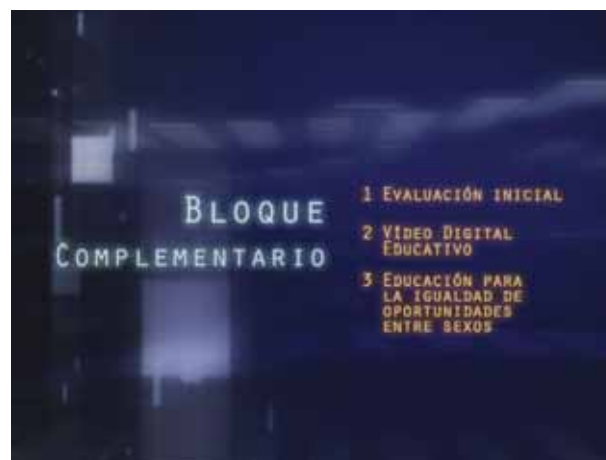
vídeos. En cada una de las fases el profesor puede seguir más o menos de cerca el trabajo del alumnado, procurando siempre que avancen en sus tareas. También puede resultar interesante visualizar y analizar en el aula algún vídeo realizado por otros alumnos y alumnas (como los que presentamos aquí o los que pueden encontrarse en la red) con la finalidad de ofrecer ideas, que permitan encontrar un punto de partida.

### Secuenciación para la realización del vídeo

- Se propone a nuestros alumnos y alumnas que **elijan**, por grupos de tres o cuatro componentes, un **tema o aplicación práctica** de los contenidos vistos en clase, con el objetivo de realizar un vídeo que desarrolle dicho tema. (También cabe la posibilidad de que sea el profesor quien proponga el tema a tratar).
- Decidido el tema, la siguiente fase será la de **documentación**. Se propone a los diferentes grupos de trabajo que busquen información al respecto desde diferentes fuentes: apuntes de clase, libro de texto, Internet, etc. Posteriormente deberán elaborar un resumen del tema que será utilizado como el audio del vídeo.
- El siguiente paso es el **diseño del vídeo digital**. Cada grupo debe decidir las tomas, encuadres, planos, detalles... que necesita grabar y en qué orden deben aparecer en el vídeo. También deben planificar la necesidad de imágenes fijas o pequeñas animaciones (realizadas la mayoría con sencillos programas como PowerPoint) que, de algún modo, apoyarán la narración. (Es importante que el resultado de esta fase sea revisado por el profesor, por si cabe la necesidad de realizar modificaciones).
- A continuación se pasa a la **grabación** del vídeo. Cada grupo, siguiendo el diseño realizado en la fase anterior, procede a la filmación de su película.
- La última fase es, posiblemente, la más laboriosa: la **edición y realización** de la película. Se concreta en el montaje de los vídeos (preferiblemente en el aula de informática). Seguramente, en este punto aparecerá la necesidad de explicar el funcionamiento de algún programa sencillo de edición de vídeo (WinDvd Creator o Windows Movie Maker). La experiencia nos dice que en una única sesión de clase, los alumnos y alumnas son capaces de manejar perfectamente el programa, y ya comienzan a recortar los clips de vídeo, añadir títulos o subtítulos, incluir imágenes fijas o animaciones, colocar transiciones. En una sesión posterior, se graba la narración, se coloca música de fondo y se da formato a la película.

- Por último, y a decisión del profesor, cabe la posibilidad de publicar los proyectos en Internet.

El resultado de varios de estos vídeos también ha sido incluido en “Matemáticas de Cine”, en un segundo DVD, junto con otro material complementario: una propuesta de evaluación inicial y otra actividad sobre la educación para la igualdad de oportunidades entre sexos. La imagen adjunta corresponde al menú de este segundo DVD.



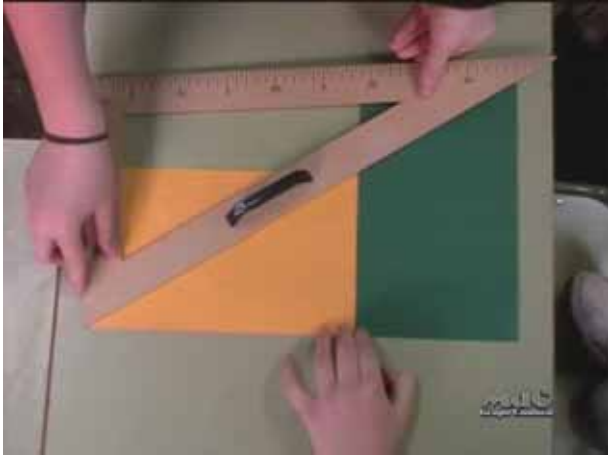
También es posible su visualización en la red.

**Taller de geometría:** este vídeo explica cómo medir distancias inaccesibles utilizando la semejanza de triángulos. El teorema de Tales nos da las claves para determinar esta semejanza. A partir de aquí será nuestro ingenio el que nos permita calcular estas distancias.



<http://www.youtube.com/watch?v=V7Aqbd5BmSI>

**La forma de los rectángulos:** ¿Cómo se diferencian los rectángulos? La respuesta está en la “forma” de los mismos, es decir, la razón entre sus lados. El vídeo muestra la forma de diferentes rectángulos que podemos encontrar a diario. Se analizan las características de dos rectángulos “con nombre”: el DIN-A4 y el rectángulo de oro. ■



<http://www.youtube.com/watch?v=wJGXw4UweRY>