En la presente reseña de este nuevo curso, de entrante, un poco de matemáticas en los cortometrajes indicando unas direcciones donde podéis ver algunos, luego un primer plato ligero con la noticia de la aparición de un interesante libro sobre el tema que da nombre a la sección (modestias aparte) y un segundo fuerte para ir afrontando el rigor del invierno con las soluciones al concurso del verano. El presupuesto no nos llega esta vez para el postre Esperemos que os guste el menú.

Cuando hablamos de cine parece darse por supuesto que nos referiremos a películas de cierta difusión comercial, como si no cupieran o no fueran interesantes ni relevantes otras propuestas audiovisuales diferentes (en esta sección ya hemos hablado también de telefilmes o series de televisión). Hoy vamos a centrarnos en los cortometrajes.

La difusión de las nuevas tecnologías y el éxito de algunos cortos españoles internacionalmente, entre otros factores, han popularizado últimamente este medio entre los espectadores, en especial, entre los jóvenes. Esta moda no significa que el cortometraje sea algo novedoso, de hecho, lo que los pioneros del cine presentaron fueron escenas de un minuto de duración (recordemos, *La salida de la fábrica* y *La llegada de un tren a la estación*, Louis Lumière, 1895).

Tradicionalmente el metraje de una película se clasifica según los metros de celuloide que emplee: los cortometrajes llegarían hasta los 600 o 1000 metros (en tiempo desde unos segundos hasta media hora, dependiendo de la época: antes la velocidad era de 15 o 16 fotogramas por minuto, luego pasó a 24 y esto modifica los tiempos), los mediometrajes entre 1000 y 1600 metros (hasta una hora) y los largometrajes más de 1600 metros (más de una hora). Esta clasificación no es universal, puede haber variaciones dependiendo de los países de producción. En todo caso una extendida idea de esas no escritas en ningún sitio pero que todo el mundo tiene en la cabeza es que un cortometraje no debería sobrepasar los 20 minutos de duración.

Históricamente, el corto venía a ser la carta de presentación de un futuro realizador, que intenta captar el interés de algún productor que financie sus abundantes y renovadoras ideas (cuanto más vanguardista se fuera, mejor), además de, por supuesto, mostrar éstas al mayor público posible y a ser posible impactarle (medios de comunicación y críticos indispensables) ajustándose a un escaso presupuesto. Todo ello, difícil de compaginar, obliga al esforzado cortometrajista, normalmente autodidacta, a trabajar concienzudamente el guión. Todas esas características continúan salvo que hoy en día, el abaratamiento de las nuevas tecnologías

digitales ha revolucionado este sector, y los jóvenes realizadores pueden comenzar eludiendo aquellos pretéritos grandes gastos. El mayor problema al que se enfrentan estor directores en ciernes es la ausencia de un mercado establecido para la difusión de sus trabajos. Ciclos en festivales de renombre, nacimiento de otros centrados exclusivamente en este medio, concursos en revistas y televisiones, ediciones en DVD, programaciones especiales en algunas salas, y la difusión en internet, son algunos de los canales de exhibición del corto, que sin embargo sigue considerándose para las grandes audiencias como minoritario. Y eso a pesar de que a veces un corto encierra mucha más calidad que una docena de películas mediocres.

Venimos mostrando en estas páginas cómo las referencias a las matemáticas en los largometrajes es muy reducida. Aparte de la falta de formación matemática de la sociedad en general y de los hombres de cine en particular (y que no suele ser un tema de su interés) nos encontramos con que es difícil plasmar en pantalla temas matemáticos sino es en la forma de la media docena de secuencias estandarizadas continuamente reiteradas. En un corto, a priori, los profesores podríamos sacar más partido a una proyección realizada en clase para tratar un tema que queramos motivar.

Pero dejémonos de palabras y pasemos a lo práctico. A continuación van tres cortometrajes que pueden servir como primera piedra de toque de lo que estamos diciendo (hay que tener instalado en el ordenador Windows Media Player para poder verlos).

1.- Matemáticas , de Ernesto López. 2º premio en el VI Certamen de Cortometrajes Videominuto de la Universidad de Zaragoza.
¿Quién dice que en los momentos más íntimos no aparezcan las matemáticas? Aquí lo comprobamos con la idea de infinito. Puede servir para introducir los números transfinitos (el cardinal de los naturales, $\boldsymbol{N}_0$, y que $\boldsymbol{N}_0 + \boldsymbol{N}_0 = \boldsymbol{N}_0$), Georg Cantor, y demás asuntos relacionados que a uno se le ocurran. (Curiosidad: el chico protagonista es Carlos Fierro, director de los dos cortos de más abajo)

2.- El joven escaleno , de Carlos Fierro.
Están de moda las operaciones estéticas para ponerse o quitarse cosas. Aquí un triángulo quiere un trasplante de ángulos.

3.- La fórmula , también de Carlos Fierro. Mención Especial en Málaga Crea 2006.
¿Sabíais que todos tenemos una fórmula que marca nuestra vida? Los protagonistas de este corto nos explican cómo han descubierto la suya. (En realidad este corto es para que os echéis

unas risas, nada más).

Cuando descubramos más perlas de este estilo, ya os las detallaremos. Cualquiera de vosotros también podéis sugerirnos más. Por cierto, ¿no os parece que estaría bien proponer nuestros propios cortos matemáticos con aquellos temas que nos gustaría proponer en nuestras clases, mostrados como los precedentes, con cierto gracejo? A lo mejor no es tan difícil. Seguro que habéis recibido por correo electrónico montones de presentaciones con Power Point, algunas dotadas de animación, con múltiples asuntos (bromas, chistes, problemas en el mundo, pasar la cadena, etc.). Eso no parece tan difícil. Ahí lanzamos el reto para los más intrépidos. Mientras, seguiremos madurando ese futuro I Certamen de Cortos Matemáticos DivulgaMAT.

NOTICIAS BREVES

Es probable que hayáis visto la noticia de la publicación del libro ***Las matemáticas en el cine***. Si no, os recomiendo que le echéis un vistazo a la reseña en
http://www.divulgamat.net/...
y leáis un pequeño extracto. Lo cierto es que aún no aparece a la venta en librerías. La editorial nos indica que estará en breve, si bien se puede pedir encargar en nuestra librería habitual indicando el título, la editorial y el autor (o el ISBN), o directamente a la editorial, aunque en su página web tampoco aparece aun. Ya se sabe, las cosas de palacio, ….

Por supuesto que desde aquí, incluiremos cualquier petición, consulta, crítica feroz, ampliaciones, fe de erratas u otros aspectos relacionados con el mismo.

SOLUCIONES AL CONCURSO DEL VERANO 2006

Los tres problemas planteados tenían diferente nivel de dificultad para motivar a todo el mundo (a los que estos concursos les parecen muy fáciles, y a los que les parecen difíciles). Las preguntas de cine eran, muy sencilla la de la primera escena, y más difíciles las de las otras dos. En cambio en los problemas, el de la escena tercera era muy sencillo, el de la primera de un nivel de bachillerato decente y la de la segunda de un nivel universitario de primeros cursos. En todo caso no se puede decir que la participación haya sido demasiado alta (igual que

sucedió el año pasado) así que para el próximo intentaremos que sea más fácil y el premio más atrayente (aunque la mayor motivación es acertar la solución. Ya se sabe, los profesores siempre decimos lo mismo, ¿verdad?). Bueno ahí van las soluciones.

Escena I

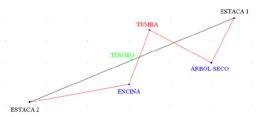
1.- De las imágenes y diálogos se reconoce bastante fácilmente que la película es

EL BUENO, EL FEO Y EL MALO

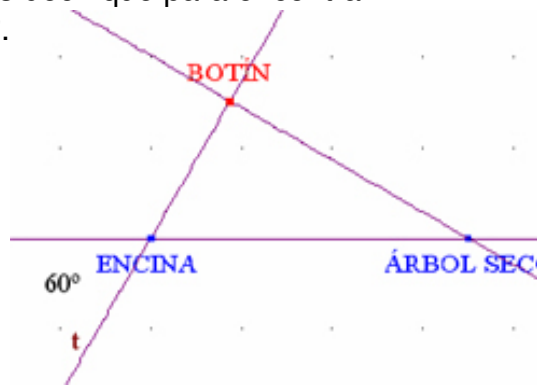
2.- Significado de las siglas

C.S.A.: Confederal States Army (Ejército de los Estados Confederados)
R.: Rubio (Clint Eastwood, el protagonista principal)
T.: Tuco (Eli Wallach, el “feo”)
B.C.: Bill Carson (Antonio Casale, el moribundo del carromato; el mismo figurante repite en la misma película haciendo otro personaje, Jackson)
S.: Sad Hill (localidad donde está el cementerio)

3.- El nombre de la tumba no hace falta para nada. Eligiendo cualquiera de ellas se llega al lugar donde está enterrado el botín. En la figura se muestra un ejemplo.



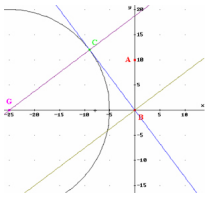
¿Por qué sucede esto? La razón es que una estaca se transforma en la otra mediante dos giros sucesivos: uno de 60º alrededor del árbol seco, y el otro de 120º alrededor de la encina. O bien por uno de 180º alrededor del punto donde está el botín. Es decir que para encontrar dónde está enterrado éste, realizamos dos giros, de 60º y de 120º.



Si pudiéramos sustituir ambos giros por uno solo, de 180º, el centro sería el lugar que buscamos. Y esto podemos hacerlo porque sustituimos el giro de 60º por dos simetrías (últimas palabras de Rubio antes de desmayarse, que a Tuco le dan igual porque no tiene ni idea de geometría) con respecto a las rectas r y s (ver segundo gráfico), y el giro de 120º por dos simetrías respecto a las rectas s y t. Estas cuatro simetrías terminan siendo equivalentes a un único giro de 180º en torno al punto donde está el botín.

4.- Las escenas finales de la película (y la escena de la batalla de la Guerra Civil) se rodaron en Burgos. Esas escenas del cementerio corresponden al lugar conocido como Carazo, en pleno Valle del Arlanza.

Escena II



1.- Llamaremos A al submarino alemán que avanza hacia el Este en línea recta y B el submarino norteamericano. B se encuentra 10 millas hacia el Sur de A (en la gráfica se han fijado las coordenadas del origen para B y (0, 10) para A).

Lo primero que se pide es el rumbo que debe seguir el submarino americano para que A esté a tiro el mayor tiempo posible (recordemos que A navega a una velocidad máxima de 25 nudos (esa es una posible errata que se pide localizar en otro apartado; deberían ser millas por hora ya que la distancia se da en millas, aunque tampoco es imprescindible porque se pueden

convertir una unidad a la otra), y B a sólo 20 nudos.

La obtención gráfica de la trayectoria se realiza mediante los círculos de Apolunio. Sin entrar en muchos detalles, marcamos el punto G 25 millas al oeste de B (o sea en (-25, 0)). Tomando G como centro, trazamos un arco de radio 20 y dibujamos la recta tangente desde B a dicho arco. Llamaremos C al punto se tangencia (que en nuestro caso resulta ser el punto (-9, 12). Comprobadlo). Entonces GC marca el rumbo que debe tomar B (recta y = 3x/4). El triángulo BCG es semejante al triángulo rectángulo 3, 4, 5, por lo que el ángulo que forma el eje de ordenadas con la recta anterior (o sea el rumbo N θ = arc tag (4/3).

La velocidad relativa de B respecto de A se calcularía del siguiente modo (no está de más recordar un poco de Física):

$V_{Bx} = V_B \cdot \text{sen}\,\theta$ = 20 • sen (arc tag(4/3)) = 20 • 4/5 = 16 m.p.h.
$V_{By} = V_B \cdot \cos\theta$ = 20 • cos (arc tag(4/3)) = 20 • 3/5 = 12 m.p.h.

Velocidad relativa

$V'_{Bx} = V_{Bx} - V_{arrastre}$ = 16 - 25 = - 9 m.p.h.
$V'_{By} = V_{By}$ = 12 m.p.h.

luego $V' = -9\,i + 12\,j$, de donde $|V'| = \sqrt{(-9)^2 + 12^2} = \sqrt{225}$ = 15 m.p.h.

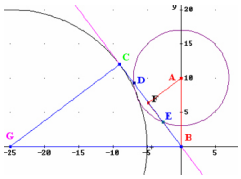
Así pues la velocidad de B relativa a A es de 15 m.p.h. en la dirección indicada.

El problema preguntaba a continuación el intervalo de tiempo durante el cual el submarino alemán queda al alcance del americano. Construyamos un vector de longitud 10 desde B hasta

A. Tomando centro en A dibujemos una circunferencia de radio 7 que corta a BC en los puntos D y E. Sea F el punto medio de DE. Como los triángulos AFB y BCG son semejantes, se tiene que

$$\frac{AF}{AB} = \frac{BC}{BG} = \frac{3}{5}$$

Como AB = 10, de la igualdad anterior se sigue que AF = 6. Como AD = 7, FD será $\sqrt{13}$ (sin más que aplicar el teorema de Pitágoras), por lo que DE = $2\sqrt{13}$.



La distancia bajo dentro del alcance será entonces $2\sqrt{13}$ millas, y el tiempo (suponemos movimiento rectilíneo y uniforme sin contar rozamientos varios debidos a corrientes, submarinas, choques con bichos, etc.) será $2\sqrt{13}$/15 horas, es decir, 28.85 minutos.

En la realidad es poco razonable que el comandante norteamericano continuara con ese rumbo hasta que A estuviera fuera de su alcance. Variando el rumbo sobre la marcha un poco más al Este, B podría incrementar el tiempo hasta 39.5 minutos, pero demostrar esto nos complica excesivamente los cálculos así que no lo detallaremos.

2.- Se trata de la película **DUELO EN EL ATLÁNTICO** (*The Enemy Below*, Dick Powell, EE. UU., 1957), interpretada por Robert Mitchum (
Capitán Murrell
) y Curt Jurgens (
Von Stolberg
). Lo más fácil para haberlo adivinado es fijarse en la foto tercera en la que aparece claramente el actor alemán Curt Jurgens (otra cosa es que le recordéis o sepáis quien es; hizo una versión muy famosa de

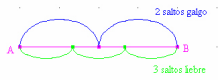
Miguel Strogoff
).

3.- El error al que me refería tiene que ver con las fotografías. Cuando se dice *"un destructor yanqui los descubre (ver imagen)"*
en realidad la fotografía que aparece es la del propio destructor norteamericano no la del alemán que nunca salvo al final de la película emerge.

Escena III

1.- En realidad el galgo no alcanza nunca a la liebre. Se nos dice que 3 saltos de la liebre coinciden con 2 del galgo. Si dividimos al segmento AB en 6 partes y a esta unidad la llamamos u, se tiene que

1 salto del galgo = 3 u
1 salto de la liebre = 2 u



Como el galgo da dos saltos y la liebre da tres, el galgo recorre 2 x 3u = 6u, y la liebre 3 x 2u = 6u. Así que como van al mismo "ritmo", el galgo nunca la alcanza.

2.- La película es **MARÍA, MATRÍCULA DE BILBAO** (Ladislao Vajda, España, 1960), también conocida como **EL ALEVÍN**.

Ganadores del concurso:

Hasta última hora del sábado 30 de Septiembre hemos estado recibiendo respuestas, lo cual pone de manifiesto que hasta el último momento los participantes han tratado de completar sus respuestas. El problema más fácil, como así era, ha resultado ser el de la liebre, seguido del del botín. Por el contrario la película más difícil era en efecto la tercera, y la más sencilla, la primera. Entre todas las respuestas, hay una que me gustaría reproducir (el lugar del rodaje de la escena del duelo de ***El bueno, el feo y el malo***) por lo completa que me ha parecido y la información que proporciona para los amantes de esta película, que somos muchos, por si algún día queréis daros una vuelta por allí y tratar de identificar paisajes. La respuesta nos la dio Carlos Fernández, y es la siguiente:

El cementerio de Sad Hill esta situado en el Valle de Mirandilla, por el camino que va desde el pueblo de Contreras hacia Santo Domingo de Silos, en la provincia de Burgos.
Para la Batalla del puente de Langstone, se situó el set de rodaje en el valle de Arlanza, entre Hortigüela y el Monasterio de San Pedro de Arlanza, sobre el rio Arlanza.
Para la Misión de San Antonio, el set de rodaje se situó en las dependencias que había en el Monasterio de Arlanza.
El campo de prisioneros de Betterville estuvo situado en el término municipal del pueblo de Carazo.
El resto del Rodaje en España tuvo lugar en el "desierto de Tabernasen", Almería, una de las localizaciones más habituales de los más famosos "Spaghetti Westerns".

Aunque sólo se pedía el lugar del cementerio, esta detallada información completa nuestra pregunta. Gracias Carlos.

Los participantes que más puntuación obtuvieron, de un total de 90 puntos posibles, fueron

Alberto Castaño Domínguez, 51 puntos.
Pablo González Arias, 42 puntos.

Nuestra más cordial enhorabuena a ambos.