

## Matemáticas en el *Far West*

JOSÉ MARÍA SORANDO MUZÁS

**A**l lector de esta sección ya no le ha de extrañar que encontremos escenas con matemáticas en películas de cualquier tipo, no forzosamente en contextos académicos. Pero hay que reconocer que ciertos géneros cinematográficos parecen menos proclives a esa presencia. Así ocurre con los western (para nosotros, películas del Oeste). Este género se asocia con peleas, galopadas y tiroteos; no con cálculo, análisis y reflexión. Y sin embargo, a veces también los encontramos en ellas, aunque con connotaciones sui generis. Dado que cualquier persona intenta resolver problemas, para que en una situación aparezcan matemáticas no es necesaria la intervención de matemáticos; aunque algunos se resistan a reconocerlo, como le pasa a Chris Adams (interpretado por Yul Brynner) en *Los siete magníficos* (John Sturges. 1960), cuando dice:

—Resolver problemas no es asunto nuestro. Lo nuestro es el plomo.

### Números

En el Oeste rige una aritmética de la supervivencia<sup>1</sup>, empezando por la simple numeración. Así se muestra en la película citada, adaptación al Oeste de *Los*

*Siete Samuráis* (Akira Kurosawa. 1954). Unos campesinos contratan los servicios de siete pistoleros para deshacerse de la extorsión de una banda de forajidos. Los pistoleros hacen recuento de sus vidas, dando especial importancia al cero:

- El revólver lo es todo. Te permite tutear a taberneros y jugadores de ventaja, tal vez a 200 de ellos. Tienes 500 tugurios donde dormir y 1.000 fonduchos donde comer. Pero hogar, esposa e hijos, no. Y porvenir, cero. ¿Me olvidó algo?
- Sí. Sitios a los que estás ligado, ninguno. Personas con derecho sobre ti ante las que has de inclinarte, ninguna. Insultos tolerados, ninguno. Enemigos, ninguno.
- ¿Ningún enemigo?
- ... con vida.
- Ésta es la clase de Aritmética que me gusta.

En *Hasta que llegó su hora* (Sergio Leone. 1968), «Armónica» (Charles Bronson) y «Cheyenne» (Jason Robards) son dos tipos duros que al conocerse mantienen el siguiente diálogo. «Armónica» dice a su interlocutor que ha visto a tres de sus hombres tiroteados y que los ha reconocido por unos característicos abrigos que los distinguen. «Cheyenne» no lo admite:

- Eso no es más que un cuento, Armónica, por tres razones: Primera, no hay nadie que se atreva a llevar esos abrigos, excepto los hombres de Cheyenne. Segunda, los hombres de Cheyenne no mueren. ¿Te sorprende?
- Sí, sabes contar hasta dos.
- Puedo llegar hasta seis, si me apuras (mientras lo dice, hace rodar el tambor de su revólver). Más rápido que tú.



*El bueno, el feo y el malo* (Sergio Leone, 1966)

El número seis es importante en el Oeste. También se insiste sobre ello en *El Bueno, el Feo y el Malo* (Sergio Leone. 1966). El Bueno (Clint Eastwood) descubre que le sigue un grupo de pistoleros y, mientras los cuenta, conversa con el jefe de la banda:

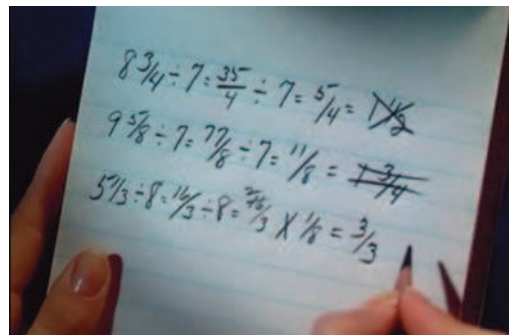
- Uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis. Seis, el número perfecto.
- ¿No es tres el número perfecto?
- Hay seis tiros aquí dentro (señala su pistola).

Para los matemáticos, seis es el primer número perfecto por otras razones; no de armas, sino de divisibilidad. El anterior diálogo, ¿es un «guiño matemático» de Sergio Leone o es pura coincidencia?

Los forajidos de *Los siete magníficos* necesitan una numeración más amplia, habida cuenta de las bajas que sufren:

- Andrés, Lorenzo y Felipe no regresaron.
- Y van tres.
- Armando cayó en el pueblo.
- Van cuatro.
- Jorge y Ramón en El Paso, donde quedaron atrapados en la red.
- ¡Malditos! Van seis.
- Luego, Emilio en el muro.
- Siete.
- José en el pajar.
- Ocho.
- Gregorio, junto a la fuente.
- Y van nueve.
- Fortunato, en la zanja de riego. Rico en el campo, pasado a cuchillo.
- Entonces ya son once. Sí.

No esperemos sofisticación numérica en ese mundo rudo y violento. La protagonista de *El Virginiano* (Stuart Gilmore. 1946)<sup>2</sup> es una joven maestra, procedente de una refinada familia del Este, que se desplaza a su primer trabajo en la escuela de un pueblecito del Salvaje Oeste. En el tren que la lleva va escribiendo unas fracciones, según podemos ver en el siguiente fotograma:



Fracciones en *El virginiano* (Stuart Gilmore, 1946)

Se ve que la joven sabe dividir números mixtos entre naturales, pero que tiene algunas dificultades con el paso de fracciones impropias a mixtos, con la simplificación y con el producto de fracciones. El revisor que la ve le informa enseguida de la baja exigencia cultural de la zona.

—No se esfuerce usted, señorita. Aquí nadie sabrá si está bien o mal. Lo único que quieren de un maestro es que sepa contar hasta cien.

La rareza de alguien con cultura en el lugar reaparece en una conversación de cow-boys en el «saloon».

—¿Por qué no le invitamos a un trago?  
—¡No! Es maestra.  
—¿Y qué diferencia hay? Es humana, ¿no?

«Contar hasta cien»... en general, no les hacían falta muchos más números. Aunque si la fortuna sonreía, tal vez sí. En Hasta que llegó su hora, reencontramos a «Armónica» y «Cheyenne» haciendo sus estimaciones de las cuantiosas ganancias que puede reportar la propiedad de los terrenos por donde pasará el ferrocarril. Su aritmética es escasa, pero no su ambición:

—Si construyes un pueblo junto a una estación..., uy, uy, uy. Es una fábrica de dinero. Centenares de miles de dólares. Incluso más, miles de miles.  
—A eso le llaman millones.  
—¿Millones? ¡Sí, millones! Eso es.

He aquí un ejemplo de cómo ante nuevas necesidades, surgen nuevos conceptos...

La anterior película es una de las llamadas «spaghetti western». Con ese nombre se conoce a las películas del Oeste rodadas bajo la dirección del italiano Sergio Leone en escenarios españoles (Desierto de Tabernas en Almería y otros), aunque con actores norteamericanos en los papeles principales (de forma destacada, el debutante Clint Eastwood que saltaría a la fama). La osadía de entrar en un género que parecía patrimonio de los EE.UU. fue

menospreciada por Hollywood dando a estas películas esa denominación jocosa que era, en su intención, sinónimo de western de baja calidad. Sin embargo, las películas de Leone han ganado valoración con el paso del tiempo. Les caracterizan: la crueldad de los personajes; los diálogos escuetos y sentenciosos; y la genial música compuesta por Ennio Morricone, que entonces comenzaba su fecunda y exitosa carrera. Otras coproducciones latinas quisieron seguir esa senda, pero quedaron lejos de aquel nivel.



Los siete magníficos (John Sturges, 1960)

## Cálculos

En las películas de Leone, hay varias escenas con elementos matemáticos que, como todo en este cine, contribuyen a realzar la tensión de las situaciones y la dureza de unos individuos a quienes sólo les preocupa el botín en juego, sin concesión a los sentimientos. Aunque a la vez, como veremos, no estén exentas de humor.

Esos pistoleros además de numerar, también hacen sus cálculos. Como los hace el protagonista de *La muerte tenía un precio* (Sergio Leone, 1965): «El Manco» (Clint Eastwood), un cazarecompensas. Es un pistolero frío e inexpresivo, siempre con su poncho y su cigarro, lacónico e impávido ante las situaciones límite. En la escena final, tras el tiroteo en que ha sucumbido toda la banda perseguida, se separan el Coronel Mortimer (Lee Van Cleef) y «El Manco»,

quien se queda con los cuerpos. Los ha apilado en su carreta para cobrar las recompensas. Y empieza a hacer su particular recuento de caja, con algún desajuste. Lo solucionará a su manera...

—Doce mil, quince, diecinueve, veintiuno, veinticinco...  
(va sumando recompensas).

Se detiene pensativo; se da cuenta de que le falta uno. Sin alterarse, se da la vuelta rápidamente y dispara a un miembro de la banda al que daba por muerto, justo antes de que éste le dispare a él.

—Y cuatro, veintinueve.

Desde lo lejos, el coronel pregunta:

—¿Qué te pasa muchacho?  
—Nada, viejo. Que no me salía la cuenta. Ahora está bien.

Y no sólo sumas, en *Hasta que llegó su hora*, estos tipos duros ¡también hacen restas! En una solitaria estación desciende del tren «Armónica» quien busca a Franck (Henry Fonda). Le esperan tres malencarados pistoleros.

—¿Y Franck?  
—Nos ha mandado a nosotros.  
—¿Hay un caballo para mí?

Los tres tipos miran hacia los caballos, que son tres, mientras ríen.

—Parece ser que hay un caballo de menos.  
—Yo diría que sobran dos.

Cesan las risas y empieza el tiroteo. Efectivamente, sobran dos.

Cuando, más adelante, «Armónica» conduce ante el sheriff al que parecía su amigo, «Cheyenne», perseguido por la justicia, vuelven a restar:

—La recompensa por «Cheyenne» es de 5.000 dólares, ¿no?  
—Judas se contentó con 4.970 dólares menos.  
—Entonces no había dólares.  
—Pero había mal nacidos.

Son más elaborados los cálculos que hace *Buffalo Bill* en *Pony Express* (Jerry Hoper, 1953), titulada en España como *El triunfo de Buffalo Bill*<sup>3</sup>.

Se narra la aventura de la puesta en marcha del servicio de correo postal a través de relevos de jinetes atravesando los EE.UU. entre Saint Joseph (Mis-

souri) y Sacramento (California). El proyecto chocaba con los intereses secesionistas californianos y por ello se intenta hacer fracasar el viaje inaugural. *Buffalo Bill* (Charlton Heston) y sus amigos intentarán evitarlo logrando que el *Pony Express* realice su trayecto con éxito.



La muerte tenía un precio (Sergio Leone, 1965)

En la siguiente escena se explica la infraestructura del servicio:

- Necesitamos dos hombres en cada estación: un jefe de estación y un vigilante.
- Necesitamos los mejores ponis indios.
- 190 estaciones.
- Tres en cada estación: 570 ponis.
- 80 jinetes. Ya están elegidos.
- Separadas por 10 ó 15 millas. Y agua en cada estación.
- Cubrirán una media de 45 millas diarias, cambiando tres veces de caballo. 12 segundos por cambio y el Pony Express cubrirá 250 millas diarias.
- ¿Cuál es el tiempo récord de la diligencia desde aquí hasta Sacramento?
- 21 días.
- ¿Cuánto nos llevará así?
- 10 días, menos de la mitad.

Con todos estos datos, se puede proponer a los alumnos preguntas como las siguientes:



- ¿Cuál era la distancia total del trayecto?
- ¿Por qué las estaciones estarían separadas no más de 15 millas?
- ¿Cuál era la distancia media de separación entre estaciones?
- ¿Cuál es la velocidad media conseguida por el Pony Express? ¿Y por la diligencia?
- ¿Cuántos jinetes y caballos intervenían en un viaje del Pony Express?

Hay que señalar que las previsiones de *Bufalo Bill* son aceptables como aproximación, salvo algún desajuste de redondeo, lo cual no debiera ser algo a destacar, si no fuera por el maltrato a las matemáticas a que nos tiene acostumbrados Hollywood.

## El truelo

Para muchos, *El bueno, el feo y el malo* es el mejor spaghetti western, del cual se recuerda una y otra vez<sup>4</sup> la magnífica escena del duelo en el cementerio. Los protagonistas son: el Bueno («Rubio», Clint Eastwood), un cazarecompensas; el Feo («Tucó», Eli Walach), un ladrón; y el Malo («Sentencia», Lee Van Cleef), un asesino a sueldo y sargento nordista. La acción se desarrolla sobre el fondo histórico de la Guerra Civil norteamericana, estableciendo una ácida comparación entre el goteo de muertes provocadas por la violenta avaricia de los pistoleros y las masacres con justificación patriótica.

Los tres buscan un botín de 200 000 dólares en monedas de oro, que yace enterrado en una tumba de un perdido cementerio y, a su pesar, deben colaborar hasta localizarla reuniendo la información

parcial que cada uno tiene. Llegados al cementerio (filmado en tierras burgalesas), el Bueno escribe el nombre de la tumba del botín en una piedra que deposita en el centro de un gran círculo empedrado rodeado de tumbas. Propone entonces un duelo a tres, lo que se ha dado en llamar un «truelo».

Dispuestos a desenfundar, cada uno valora la situación mirando a sus rivales. Son tres minutos de primeros planos, con miradas expresivas cuya tensión es dramatizada una vez más por la música. La escena es ya un clásico y ha sido replicada varias veces; entre otros, por Quentin Tarantino, admirador declarado de Leone. Por ejemplo, en la escena final de *Reservoir Dogs* (1992) y en la escena del bar de *Malditos bastardos* (2009), aunque con diferentes desenlaces. Con frecuencia es puesta como ejemplo de la Teoría de Juegos. ¿Cuál es la mejor estrategia a seguir por cada uno de los tres pistoleros?

La expresión «El bueno, el feo y el malo» se repite hasta 175 veces como metáfora en publicaciones científicas, según citan Bezuglyi y Handelman, quienes también la usan en el título de su reciente trabajo sobre *Medidas en Conjuntos de Cantor*<sup>5</sup>. Los investigadores españoles Armengual y Toral efectuaron el análisis matemático de los truelos en un trabajo que está accesible en la red<sup>6</sup>. Se citan como ejemplos de



Clint Eastwood, Eli Walach y Lee Van Cleef a punto para el «truelo» de *El bueno, el feo y el malo*

truelos: la Guerra de la antigua Yugoslavia, con el enfrentamiento de serbios, bosnios y croatas; también, las «pinzas» de dos partidos políticos contra el más votado en una institución.

Para poder hacer un análisis de estrategias con cálculo de probabilidades se deben asumir algunas premisas.

### Caso 1

Supongamos que B, F y M son tres expertos tiradores y que por lo tanto ninguno va a fallar el tiro, acertando mortalmente al rival elegido. También,

que los tres conseguirán disparar; apenas uno haga ademán de hacerlo, instantáneamente los otros le imitarán. Se puede considerar por lo tanto que habrá tres disparos simultáneos y certeros. Por último, supondremos que la elección por cada uno de ellos de uno u otro blanco entre sus dos oponentes es equiprobable.

Desglosando los sucesos y calculando sus probabilidades, se concluye que la probabilidad de que se salve uno cualquiera de los tres es de  $1/4$ ; que la probabilidad de que perezcan los tres es también de  $1/4$ ; y que, con esas premisas, es imposible que se salven dos. Es un buen ejercicio de aula.



Clint Eastwood, omnipresente en los «spaghetti» western

Ese truelo termina tras un único tiro por jugador y la probabilidad de aniquilación de cada uno de ellos es de  $3/4$ , de modo que a ninguno le conviene empezar el «juego», lo cual deviene en una tensa espera. Es un caso de equilibrio inestable, donde cualquier factor no controlado puede desencadenar el fatal desenlace.

Este tipo de situación en Teoría de Juegos es conocida, precisamente, como «Atasco de Pistoleros», cuando el enfoque racional lleva al bloqueo de las acciones, dadas la baja probabilidad de éxito para cada jugador y la posibilidad del desastre total. El Equilibrio de Nash en Teoría de Juegos establece que cuando un grupo de jugadores aceptan las reglas y conocen la estrategia de los demás, suelen tender a minimizar sus pérdidas. En este caso, no sale a cuenta a nadie querer ser valiente. La estrategia óptima sería que los tres acordaran abandonar el juego.

## Caso 2

Supongamos que cada jugador dispone de un único disparo. También, que F sólo acierta la tercera parte de las veces que dispara; M las dos terceras partes; y que B acierta siempre (para eso es el Bueno). Para compensar esa desigualdad, empezará por disparar F, luego lo hará M y por último B. Por supuesto, esto presupone un respeto a las reglas difícil de esperar en esos truhanes. Pero, aceptándolo, ¿cuál es la mejor estrategia que debiera seguir F?<sup>7</sup>

Si F elige disparar a B, al desarrollar el correspondiente diagrama en árbol obtenemos casos en que se salvan uno o dos pistoleros. Haciendo recuento: F tiene probabilidad  $2/3$  de salvarse, M tiene  $8/9$  y B tiene  $2/9$ .

Si F comienza disparando a M, puede acertar y acabar con él (con probabilidad  $1/3$ ), pero, en tal caso, luego será el turno de B, que le matará con seguridad. Esto nos advierte de que acertar el tiro no es siempre lo más conveniente. Completando el diagrama, concluimos que, dentro de esta estrategia de F, todos tienen la misma probabilidad de salvarse,  $5/9$ .

La consideración anterior sugiere una tercera estrategia para F, que no consiste en intentar abatir a alguno de sus oponentes, sino en fallar el tiro premeditadamente, tirando al aire por ejemplo. La situación que luego queda es que empieza a tirar M y, si sigue vivo, después tira B. Se deduce que siempre se salvarán dos de ellos, siendo la probabilidad de que se salve F de  $5/6$ ; la de que se salve M, también de  $5/6$ ; y la de que se salve B, sólo de  $1/3$ .

Al comparar esos resultados, se llega a conclusiones paradójicas: la mejor estrategia de F es fallar su tiro. Y el mejor tirador, B, es quien tiene menor probabilidad de sobrevivir.

El truelo de la película se parece más al caso 1 ¿Cómo se resuelve? El Bueno abate al Malo, que no llega siquiera a disparar; es decir, no se cumple la primera premisa de ese caso (en general, y no sólo en el Oeste, va contra la racionalidad asumir la infalibilidad de alguien). El Feo no consigue disparar porque su pistola no lleva balas; se las quitó el Bueno la víspera. Con esa información oculta, el Bueno tenía una ventaja que había aprovechado; sólo debía concentrarse en abatir al Malo.

Y una curiosidad: ¿Cuál sería el valor actual del botín en juego? Sabiendo que en 1862, cuando transcurre la acción (Guerra de Secesión), la onza de oro valía 20,672\$, aquellos 200 000\$ eran el valor de 9 633 onzas de oro. Al terminar 2012, la onza de oro se compra a 1 655,80\$. Así que el Bueno, el Feo y el Malo hoy andarían a tiros por 15 950 321\$. Esta breve escena, comprensible sin conocer la película, ha dado lugar a varias cuestiones que pueden ser llevadas al aula.

## Juegos de Lógica

Números, cálculos, estrategias... y también manipulación lógica. La encontramos en el anti-western *Pequeño gran hombre* (Arthur Penn, 1970), donde se cambian los tradicionales papeles de «buenos» y «malos».

Jack Crabb, el único superviviente blanco de la batalla de *Little Big Horn* (el título de la película es un juego de palabras con este nombre) relata su larga vida, ya con 121 años. Capturado por los indios siendo un niño, fue criado entre ellos y apodado «Pequeño Gran Hombre». Varias veces transitó entre los dos modos de vida: unas con los cheyennes (quienes se denominan a sí mismos los «seres humanos»); y otras, con los hombres blancos. El momento

clave de su relato es la batalla en la que el 7º Regimiento de Caballería, bajo el mando del General Custer, es aniquilado por los indios sioux y cheyennes bajo las órdenes del jefe Caballo Loco.

Esta película es la crónica de la traición de la nación norteamericana a sus pobladores primigenios. Tras desalojarlos paulatinamente de sus territorios, se prometió a los indios una tierra que sería suya «mientras la hierba crezca, el viento sople y el cielo sea azul». Confiados por esta promesa, fueron víctimas de sucesivas masacres. Su victoria sobre Custer fue el último acto de resistencia eficaz, al que siguieron sólo derrotas frente a las armas avanzadas. Como veremos, según esta película, esa derrota fue fruto de la enajenación megalómana de Custer, quien cercano a su fin grita: «¡Soy invencible! ¡soy invencible!».



*Pequeño gran hombre* (Arthur Penn, 1970)

Polémica en su día (no olvidemos la coincidencia nada casual con la Guerra de Vietnam), era una versión necesaria frente a anteriores décadas de cine del Oeste donde John Wayne y sus secuaces aparecían como «los buenos» que liquidaban sin remordimientos a «esos salvajes». En la película se presentan tres juegos lógicos, situaciones paradójicas basadas en negaciones y contradicciones.

### *El contrario*

El primero de esos juegos es digno de Lewis Carroll. Aparece un indio que monta a caballo de espaldas, mirando hacia atrás.



—Hola «Oso Joven».

—Adiós.

[Voz en *off*: Era el muchacho al que había salvado la vida para vergüenza suya.]

—Atrapaste los conejos que fuiste a cazar?

Los coge y los tira.

—No.

—Entonces no le des los conejos que no has cazado a «Búfalo que se revuelca».

[Voz en *off*: Oso Joven se había convertido en un «contrario», el más peligroso de los guerreros cheyennes, porque su manera de vivir los vuelve medio locos. Excepto en el combate, un «contrario» lo hace todo al revés. Dice «adiós» para decir «hola»; «sí» cuando quiere decir «no»; se lava con arena y se seca con agua; y así todo lo demás sucesivamente.]

Se le ve arrojar arena por encima y después meterse en el río.



Fotograma de *Hasta que llegó su hora* (Sergio Leone, 1968)

## Los blancos-negros.

«Pequeño Gran Hombre» está en la tienda de su abuelo el jefe de la tribu cheyenne.

—¿Sabes, abuelo? no todos los blancos están locos.

—Me alegra oír eso, hijo mío. Yo creía que sí.

—No. Conozco a uno que es tan valiente como cualquier «ser humano».

—Me gustaría conocer a ese hombre y fumar con él. ¿Cómo se llama?

—Se llama General Custer.

—General Custer, ¿qué significa ese nombre, hijo mío?

—Significa «Cabello Largo».

—Buen nombre. ¿Cómo lo ganó?

—Lo ganó en la guerra que hicieron los blancos para liberar a los negros.

—Oh sí, los «blancos hombres negros». He oído hablar de ellos. Se dice que no son tan feos como los blancos, pero están tan locos como ellos.

Las brutales matanzas cometidas bajo el mando de Custer pronto harán cambiar de opinión a «Pequeño Gran Hombre».



Dustin Hoffman «pequeño gran hombre» corriendo serio peligro

## Antes de la batalla

Custer habla sobre «Pequeño Gran Hombre»:

—Ese hombre puede serme muy útil, comandante. Primero me pidió que lo hiciera explorador. Luego casi lo cuelgo por renegado. Su juego está muy claro, alejarme de sus amigos los indios. Todo lo que ese hombre me diga será mentira. Por lo tanto, tendré un perfecto barómetro al revés.

Se acerca a «Pequeño Gran Hombre» y le dice:

—¿Qué crees tú que debo hacer? ¿Qué te parece, debo avanzar o retirarme?

[Voz en *off* de «Pequeño Gran Hombre»: Ahora estaba a mi merced. Lo que tenía en mis manos no era un cuchillo, sino la verdad.]

—¿Qué respondes?

—General, debe avanzar.

—¿Me aconsejas salir a campo abierto?

—Sí señor.

—No habrá indios allí, supongo.

—Allí le aguardan miles de indios y cuando terminen sólo quedará de vd. una grasienta mancha. Esto no es Río Wachita, general. No son niños indefensos ni mujeres los que



le están esperando, son guerreros cheyenes y sioux. Vaya a su encuentro, si tiene valor.

—Sigues intentando engañarme, ¿eh? Intentas hacerme creer que si ahora avanzo estoy perdido. Pero la sutil verdad es que tú realmente no quieres que dé la orden de ataque.

«Pequeño Gran Hombre» sonríe al verle avanzar hacia el desastre. Ha vencido a Custer en una peculiar versión del dilema

del mentiroso («Yo siempre digo mentiras. Esto que acabo de decir, es mentira. ¿Soy mentiroso? ¿Digo mentiras?»).

De tiros, recompensas, masacres y emboscadas, las del *Far West* con razón se pueden llamar «Matemáticas Especiales».

Los enlaces para ver en Internet las escenas de éste y anteriores artículos, se encuentran en:

[http://catedu.es/matematicas\\_mundo/Cinematica.htm](http://catedu.es/matematicas_mundo/Cinematica.htm)

JOSÉ MARÍA SORANDO MUZÁS  
IES Elaios (Zaragoza)  
<decine@revistasuma.es>

- 1 Expresión que como las escenas de *Los Siete Magníficos*, he tomado del blog de Ángel Requena: <http://matedecine.wordpress.com/>
- 2 Agradezco a Javier Pascual la información de esta película.
- 3 Debo agradecer la pista de estas escenas y las ideas para el aula a Yair Rodríguez.
- 4 Conocí esta escena por una conferencia en internet de Alfonso J. Población.

- 5 S. Bezuglyi y D. Handelman, *Measures on Cantor sets: the good, the ugly, the bad*, en línea: [arXiv:1201.1953v1 \[math.DS\]](https://arxiv.org/abs/1201.1953v1) 10 jan 2012.
- 6 Armengual, Pau; y Toral, Raúl. *Truels or the survival of the weakest*. En línea: [arXiv:math/0606181v1 \[math.PR\]](https://arxiv.org/abs/math/0606181v1) 8 jun 2006.
- 7 Esta situación se enuncia en «Enemigos», episodio n.º 10 de la 5.ª temporada de *Numb3rs*.