

*Encerrados en la habitación de Fermat*

**Ficha técnica.-** Título: *La habitación de Fermat*. Directores: Luis Piedrahita y Rodrigo Sopeña. Actores: Lluís Homar, Federico Luppi, Alejo Sauras, Elena Ballesteros y Santi Millán. Guión: Luis Piedrahita y Rodrigo Sopeña. Producción: Manga Films. España 2007. Distribución: Manga Films. Duración: 84 min. Estreno en España: 16 de noviembre de 2007.

**Argumento.-** "Pasar a la Historia por resolver un problema, debía ser el sueño de cualquier matemático". Esta frase de uno de los personajes orienta sobre las motivaciones de un peculiar encuentro donde los invitados han sido convocados por su habilidad matemática. La cita es una trampa mortal para los asistentes, quienes, encerrados en una habitación menguante, sólo podrán salvar la vida a través del ingenio, resolviendo problemas ("piensa o muere" es el lema promocional del film). Y entre todos los problemas, el principal: ¿quién los ha convocado? y ¿por qué quiere su destrucción?

## Los enigmas de la habitación y otros

00:47 a 02:30

Dice Galois (Alejo Sauras): *¿Sabéis lo que son los números primos? porque si no lo sabéis lo mejor que podéis hacer es iros de aquí. En 1742, el matemático Christian Goldbach se fijó en que los números pares se podían expresar como la suma de dos números primos. Es fácil verlo con números pequeños: el 18 es 7 + 11, que son primos; el 24 es 5 + 19, que son primos; el 50 es 13 + 37; y así con todos... La cuestión es que no se puede ir comprobando si todos los números pares son la suma de dos números primos, porque los números son infinitos. Habría que encontrar una ley que los abarcara a todos. Y encontrarla se ha convertido en el problema más difícil de la Historia de las Matemáticas.*

- El anterior enunciado se conoce como la Conjetura de Goldbach. ¿Por qué crees que se le llama "conjetura" y no "teorema"?
- Comprueba que la Conjetura de Goldbach se cumple para estos números: 148, 164 y 256.
- Razona por qué la Conjetura de Goldbach no es válida para los números impares.

06:04 a 06:29

Lee Hilbert (Lluís Homar) un acertijo recibido por correo: *Si es usted capaz de resolver el siguiente acertijo, lo cual no dudo, será invitado a una reunión de fin de semana con las mentes matemáticas más ingeniosas. Atentamente. Fermat.*

Y añade: *Es una secuencia de números. Hay que averiguar a qué patrón obedece:*

5, 4, 2, 9, 8, 6, 7, 3, 1

- Para el mercado de habla inglesa, ese acertijo debería ser modificado. ¿De qué manera?
- Continúa las siguientes series numéricas. Cuando puedas, expresa su término general con una fórmula:

1, 4, 7, 10, 13, 16

2, 10, 12, 16, 17

1, 3, 5, 8, 13, 21

0, 3, -8, 15, -24

- Las series numéricas son frecuentemente utilizadas en tests de inteligencia. Se espera que el interrogado responda con la solución más sencilla, porque en realidad... ¡en cada caso hay infinitas soluciones válidas! En efecto: podemos elegir como siguiente número de la sucesión cualquiera que queramos y siempre existe una función polinómica  $f(x)$  que cuando  $x$  vale 1, 2, 3, etc. va tomando, en orden, todos los valores de la sucesión, también el que hayamos elegido.

14:30 a 14:45

Mientras cruzan el pantano en barca, dice Hilbert: *Esto me recuerda al juego del pastor que tiene cruzar el río en barca, con una oveja, un lobo y una col. En la barca sólo pueden viajar dos. Por ejemplo: el pastor y la oveja, o el pastor y la col. Hay que averiguar cómo se puede cruzar el río sin que el lobo se coma a la oveja y sin que la oveja se coma a la col.*

- Un problema parecido: *Cuatro parejas de novios quieren cruzar un río. Disponen sólo de una barca en la que caben 3 personas. Las 4 novias son muy celosas y ninguna de ellas consiente que su novio esté en presencia de otra chica sin estar ella misma presente. ¿Cómo van a poder cruzar el río las 8 personas si que se enfade alguna de esas novias tan absurdamente celosas?*

30:05 a 30:38

Oliva (Elena Ballesteros) lee en la PDA: *Un pastelero recibe tres cajas opacas. Una caja contiene caramelos de menta, otra caramelos de anís y otra un surtido de caramelos de menta y de anís. Las cajas tienen etiquetas que ponen caramelos de menta, caramelos de anís y mezclados. Pero el pastelero recibe el aviso de que todas las cajas están mal etiquetadas. ¿Cuántos caramelos tendrá que sacar el pastelero como mínimo para verificar el contenido de las cajas?*

- Un problema parecido (\*): *Una farmacia recibió un envío de 10 frascos de cierta medicina. Cada uno contenía mil píldoras. Enseguida llegó este mensaje: "Urgente, no venda ninguna píldora sin antes revisar todos los frascos. Por error, las píldoras de un frasco están sobredosificadas 10 mg. Devuelva enseguida el frasco defectuoso". El farmacéutico estaba contrariado: "¡Tendré que sacar y pesar una píldora de cada frasco!". La dependienta lo detuvo: "No hay necesidad de hacer 10 pesadas, basta con una sola". ¿Cómo puede ser?*

32:41 a 33:09

Un nuevo enigma en la PDA: *Tenéis un minuto para descifrar el siguiente código*

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1
0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0
```

- ¿Cuántos números son?

- Son 169.

- Desde el radiotelescopio de Arecibo (Puerto Rico), el mayor existente, desde 1974 se emiten mensajes al espacio exterior, concretamente al cúmulo estelar de la constelación de Hércules. La señal de radio emitida es una "tarjeta de presentación" de la Humanidad a posibles civilizaciones extraterrestres que capten y decodifiquen la señal. Es una señal binaria, del estilo de la del anterior enigma (la puedes ver en el gráfico de la derecha).

Consta de 1679 bits (0 ó 1). Ese número fue elegido porque es el producto de dos números primos y por lo tanto sólo se puede descomponer en 23 filas y 73 columnas ó 23 columnas y 73 filas. Así se supone que quien lo lea decidirá organizar los datos en forma de cuadrilátero. La primera manera no genera ninguna información coherente, pero la segunda manera contiene información sobre la Tierra y la especie humana. En ella figuran: la tabla de elementos químicos presentes en nuestro organismo, la estructura en doble hélice de nuestro ADN, una silueta humana con datos de la población mundial, el esquema de nuestro sistema solar y la silueta del propio radiotelescopio emisor.



34:40 a 34:48

Dice Pascal (Santi Millán): *Esta habitación tendrá 50 m<sup>2</sup> y calculo que las paredes se mueven 9 o 10 cm por minuto.*

Contesta Oliva: *Eso quiere decir que en menos de una hora esta habitación tendrá el tamaño de un ascensor.*

- La primera cuestión que sugieren esos comentarios es: ¿Son necesarias 4 prensas hidráulicas para comprimir la habitación? ¿Se podría con 2? ¿Y con 1? Piensa cómo actúan. Puede ayudarte el siguiente fotograma: es una imagen cenital (tomada desde arriba).



- Una vez resuelta la cuestión anterior, piensa: ¿Están bien hecha la estimación de Oliva?

42:05 a 42:30

Otro enigma: *En el interior de una habitación herméticamente cerrada hay una bombilla y fuera de la habitación hay tres interruptores. Sólo uno de los tres enciende la bombilla. Mientras la puerta está cerrada. Mientras la puerta esté cerrada puedes pulsar los interruptores las veces que quieras pero, al abrir la puerta, hay que decir cuál de los tres interruptores es el que enciende la bombilla.*

- Un problema parecido (\*): *Al terminar cada curso de Lógica, el profesor Ach premia con una medalla a su mejor alumno, pero este año quedaron empatados 3 estudiantes. Para resolver el empate, el profesor les puso una prueba más. Estando los 3 alumnos con los ojos cerrados, puso a cada uno un sombrero rojo. Luego les dijo: "He puesto a cada uno un sombrero que puede ser rojo o azul. Abrid los ojos. Si veis que alguno de vosotros lleva un sombrero rojo, levantad la mano. El primero que consiga deducir de qué color es el sombrero que lleva, ganará la medalla". A continuación los tres levantaron la mano. Uno de ellos dijo: "Mi sombrero es rojo". ¿Cómo razonó?*

49:40 a 49:48

El nuevo enigma: *¿Cómo se puede cronometrar un tiempo de 9 minutos, utilizando dos relojes de arena, uno de 4 minutos y otro de 7?*

- En la película *Jungla de cristal 3: la venganza* (John McTiernan 1995), el detective Mc Lane tiene que superar diversas pruebas para desactivar las bombas que un terrorista ha escondido en lugares públicos de Nueva York. Una de esas pruebas consiste en desactivar una bomba que está en una fuente de un parque y explotará en 5 minutos a menos que Mc Lane consiga depositar sobre ella exactamente 4 galones de agua. Para ello dispone de dos garrafas sin graduar: una de 3 galones y otra de 5. ¿Cómo lo consigue?

Puedes ver esa escena, muy famosa, y su divertida parodia por los humoristas Cruz y Raya en:

[http://catedu.es/matematicas\\_mundo/CINE/cine\\_Jungla.htm](http://catedu.es/matematicas_mundo/CINE/cine_Jungla.htm)

52:26 a 52:43

Otro enigma: *Un alumno le pregunta a un profesor: "¿Qué edad tienen tus tres hijas?" Y el profesor contesta: "Si multiplicas sus edades da 36 y si las sumas, da el número de tu casa". "Me falta un dato", protesta el alumno, y el profesor le responde: "Es verdad, la mayor toca el piano". ¿Qué edad tienen las tres hijas?"*

- Se dice que el anterior problema tiene un "padre" ilustre: Albert Einstein.
- Un problema parecido: *Dos exploradores sois capturados por una tribu de feroces caníbales, que además tienen una gran pasión por las matemáticas. El rey de los caníbales os ofrece una posibilidad de salvación. El rey tiene dos hijas; se sabe que alguna de ellas tiene más de 1 año. El rey te dice que la suma de las dos edades es 15, mientras comunica a tu amigo, detenido en otra prisión, el producto de las dos edades. En este punto, para salvarte la vida, debes hallar cuántos años tienen las dos hijas del rey. ¿Qué hacer? Si tú pudieses recibir información de tu amigo, deberías solamente resolver un clásico sistema de suma y producto, pero está excluida toda posibilidad de comunicación. Estás a punto de dar una respuesta, cuando el rey trata de animarte: "Tu amigo está a salvo, porque ha determinado las dos edades sin una pizca de duda". ¡He aquí, ésta es la información que te faltaba! ¿Por qué?*

1:00:15 a 1:00:45

*"En la Tierra Falsa todos los habitantes mienten siempre. En la Tierra Cierta, todos los habitantes siempre dicen la verdad. Un extranjero se encuentra atrapado en una habitación que tiene dos puertas. Una puerta lleva a la libertad y la otra no. Las puertas están custodiadas por un carcelero de la Tierra Falsa y otro de la Tierra Cierta. Para dar con la puerta que lleva a la libertad el extranjero puede hacer sólo una pregunta a uno de los dos carceleros, pero no sabe cuál es el de la Tierra Falsa y cuál el de la Tierra Cierta. ¿Qué pregunta formuló?"*

- En la película *El enigma de Kaspar Hauser* (Werner Herzog, 1974), un profesor examina a un hombre que se ha criado salvaje, fuera de la civilización.

Le dice: *Kaspar, pongamos que esto es un pueblo. En el pueblo vive gente que sólo dice la verdad. Aquí hay otro pueblo. Su gente sólo dice mentiras. Hay dos caminos que van de estos pueblos al sitio en que te encuentras y tú estás en el cruce. Se acerca un hombre y quieres saber de qué pueblo procede; del pueblo de los honestos o del pueblo de los mentirosos. Ahora, para poder resolver este problema sólo puedes hacer una pregunta y sólo una. ¿Cuál es esa pregunta?*

La respuesta del ingenuo Kaspar deja confuso al profesor: *Le preguntaría a ese hombre si era una rana. El hombre del pueblo de los honestos diría: "No, no soy una rana", porque dice la verdad. El hombre del pueblo de los mentirosos diría: "Sí, soy una rana", porque me está mintiendo. Así sabría de dónde procede.*

Puedes ver esa escena en: [http://catedu.es/matematicas\\_mundo/CINE/cine\\_Hauser.htm](http://catedu.es/matematicas_mundo/CINE/cine_Hauser.htm)

1:04:50 a 1:05:00

Dice el problema: *La madre es 21 años mayor que el hijo. Al cabo de seis años la edad del hijo será cinco veces menor que su madre. ¿Qué está haciendo el padre? Resuélvelo.*

- Cuando se habla de la edad de alguien se piensa en un número natural. La solución de ese problema se salta esa condición, así que es un poco tramposa...

1:14:34 a 1:14:50

En el coche, dice el guardia civil: *¿No sabe que el 28% de los que mueren en carretera van como usted, sin llevar puesto el cinturón de seguridad?*

Le responde Fermat (Federico Luppi): *O sea que el resto, el otro 72% muere con el cinturón puesto...*

- Parece con ello decir que es más peligroso viajar con el cinturón puesto, pero enseguida verás que se trata de un sofisma: un razonamiento erróneo con apariencia de ser correcto. ¿Cuál es el error?
- Para terminar, más bromas lógicas. Analiza dónde está el error de cada uno de esos chocantes argumentos:
  - *Comer pepinillos es desastroso para tu salud. En un reciente estudio, se ha encontrado que todas aquellas personas que comieron pepinillos en 1849 han muerto.*
  - *En los accidentes ferroviarios, el mayor número de víctimas suele estar en el último vagón (el primero suele ser la locomotora, y allí no van pasajeros). Por tanto, una forma de salvar vidas humanas es retirar el último vagón de cada tren.*
  - *Masticar chicle evita la artritis. Sí, de verdad; a ver ¿cuándo has visto un viejecito artrítico comiendo chicle?*
  - *Allá donde hay grandes problemas de tráfico, suele haber algún policía. Por lo tanto, los policías son nefastos para el tráfico.*

Otros detalles, matemáticos o no, que quedan sueltos en la película:

- Al empezar al reunión, se cita el *Problema del apilamiento de las esferas*, que fuera inicialmente estudiado por Johannes Kepler (1571 – 1630). *¿Sabes cuál es la mejor solución, aquella que rellena más el espacio, dejando menos huecos? La tienes en las fruterías, en las pirámides de naranjas.*
- Dice el empleado de la gasolinera, al ir a cobrar 45 euros: *"45, ¡la edad de Cristo!"*  
*El dicho popular es "33, ¡la edad de Cristo!" ¿A qué se debe ese cambio?*
- Dice Hilbert en un momento dado: *"Sólo sé que no sé nada". ¿De quién es esa célebre frase?*
- *Fermat, Hilbert, Pascal, Galois y Oliva no son los nombres de los personajes, sino los alias o seudónimos con que son convocados a la misteriosa reunión. Busca información para conocer la importancia que han tenido en la Historia de las Matemáticas, los personajes que así se llamaron en la realidad.*

(\*) problemas tomados del estupendo libro *"¡Ajá! Inspiración ¡ajá!"* de Martin Gardner. Editorial Labor S.A. Os lo recomiendo.