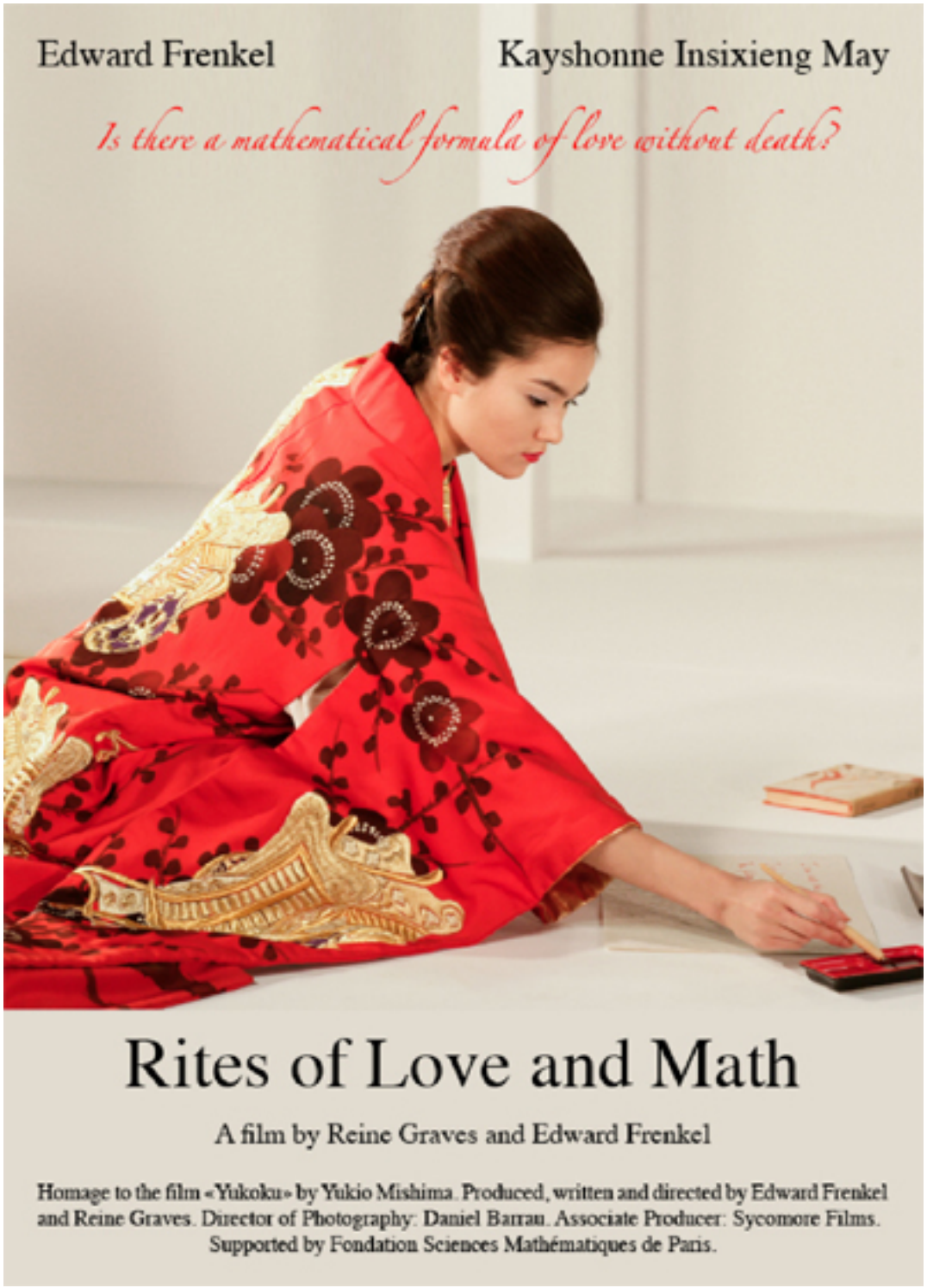
El próximo lunes 11 de octubre a las 14:15 está previsto que entre a concurso en el 43 Festival Internacional de Cine Fantástico de Sitges 2010 un singular cortometraje realizado por un matemático. Echemos un vistazo a su propuesta.



Si el mes pasado hablábamos de un corto en el que se observan las relaciones sexuales desde

un punto de vista estadístico (*Cambiar la gráfica*), profundizamos con esta otra producción en las relaciones que podrían establecerse entre el amor y las matemáticas. Ciertamente los matemáticos afirmamos en muchas ocasiones que nuestra disciplina rige prácticamente toda nuestra existencia y la de todo el universo, pero muchos puede que estén aún esbozando una socarrona sonrisa al ir leyendo estas líneas. El caso es que uno de los directores del cortometraje que hoy revisamos es matemático, y como veremos más adelante, no precisamente un aficionado, así que quizá sea pertinente echar un vistazo a su propuesta, por si las moscas.

En el cartel leemos, después de la pareja protagonista, la cuestión, "*¿existe una fórmula matemática del amor sin la muerte*
?" Puede que así de primeras relacionar estos conceptos (amor, matemáticas, muerte) sorprenda un poco. Si leemos el pie del propio cartel (y sabemos algo de cine clásico japonés), vemos que uno de los propósitos es homenajear la película
Yûkoku
y entonces quizá ya no nos sorprenderá tanto ni la japonesa de la foto ni tal relación. Pero vayamos por partes. Empecemos como siempre por la ficha técnica y artística:

Título Original: *Rites of Love and Math.* **Nacionalidad**: Francia y EE. UU., 2009. **Director**: Reine Graves y Edward Frenkel.
Guión
: Reine Graves y Edward Frenkel, basado en la película
Yûkoku
, de Yukio Mishima.
Fotografía
: Daniel Barrau, en Color.
Montaje
: Thomas Bertay.
Música
: Raphael Fernandez.
Producción
: Edward Frenkel y Reine Graves.
Duración
: 26 min.

Intérpretes: Edward Frenkel (*Matemático*), Kayshonne Insixieng May (*Mariko*).

Como se ha dicho, se trata de una película alegórica sobre conceptos como la belleza, el amor,

la responsabilidad, la muerte, el deseo,… y las matemáticas. No hay diálogos, sólo la banda sonora de *Tristán e Isolda* de Richard Wagner, y una composición original, *Songs of Rites of Love and Math* , de Raphael Fernandez. En el argumento, un matemático (Edward Frenkel) ha descubierto después de muchos años de duro estudio la *fórmula del Amor* . Al principio se siente emocionado de que su descubrimiento pueda beneficiar a la Humanidad, proporcionándole amor eterno, juventud y felicidad. Pero más tarde descubre la otra cara de la moneda: si la fórmula fuera utilizada de un modo equivocado, podría ser un arma peligrosa.

Por eso las fuerzas del Mal acosan al matemático (¿recordáis *Pi, fe en el Caos*?), intentando apropiarse de dicha fórmula. El matemático sabe que no tiene escapatoria y está dispuesto a morir, aunque desea que su hallazgo perviva de algún modo.

El matemático está enamorado de la bella japonesa Mariko. A medianoche, se presenta en casa de su amada, y le explica que intentan arrancarle el secreto de su fórmula.

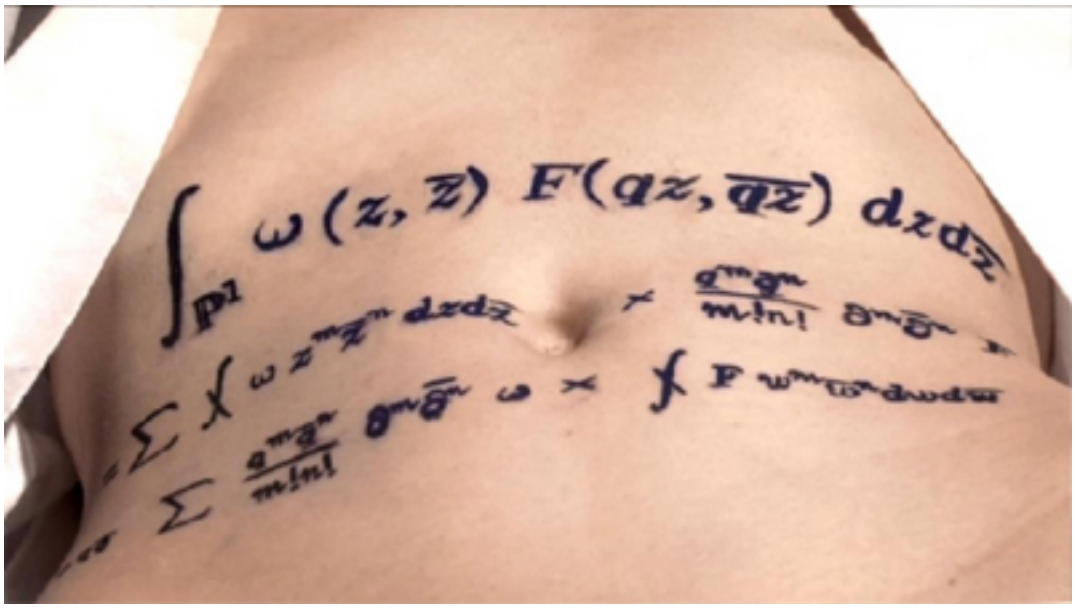


Percatándose de que ese será su último encuentro, pasan una noche de amor apasionada, al final de la cual el científico tatúa la fórmula sobre el hermoso cuerpo de Mariko. De este modo su amor y su hallazgo pervivirán para siempre.

La película se desarrolla en un único espacio, un escenario de *Noh*. El *Noh* es un drama lírico japonés que se remonta al siglo XIV aproximadamente que procede de las danzas rituales de los templos, de las danzas populares, de los escritos budistas y de la poesía, mitología y leyendas populares japonesas y chinas. En oposición al teatro *Kabuki* , es un drama aristocrático que sigue teniendo su público en la actualidad y se representa en

un cuadrilátero elevado y rodeado por dos lados de público. No hay telón de fondo y los decorados se reducen a cuatro postes con un tejado para representar un palacio, un templo o cualquier otro lugar. Hay dos actores principales acompañados en algunas escenas, usualmente vestidos con gran riqueza. La temática es solemne y trágica, y siempre alude a algún tipo de redención usando el simbolismo aparente de alguna leyenda o hecho histórico. Un programa
Noh
suele contener cinco piezas y cuatro farsas Kyogen y dura de cuatro a cinco horas, aunque no es este el caso.

El *Noh* es único por su lentitud, su austeridad y el uso distintivo de máscaras (no en este caso), y representa verdaderamente un rasgo específico de la cultura japonesa, que consiste en encontrar la belleza en la sutileza y formalidad. Aquí cada acto se explica mediante un texto que va aclarando que sucede en la imagen.



Las matemáticas aparecen representadas mediante el cuadro que vemos en la imagen anterior, una especie de integral, y el tatuaje de la fórmula en el cuerpo de Mariko. Como vemos en la foto de la izquierda consiste en otra integral, en este caso doble, y algunos sumatorios, cuyo significado no parecen muy claros. Al director le gustaría que "*el espectador salga de la proyección con la idea de que las matemáticas y la belleza pueden expresarse en una misma frase, con un mismo aliento*
".

La película fue presentada en abril en el prestigioso teatro Max Linder de París. Su rodaje se llevó a cabo en tres días y su montaje se realizó en un mes aproximadamente costando cien

mil euros en total. En este enlace podemos visualizar la presentación que hizo del cortometraje en la Foundation's Research Chaire.

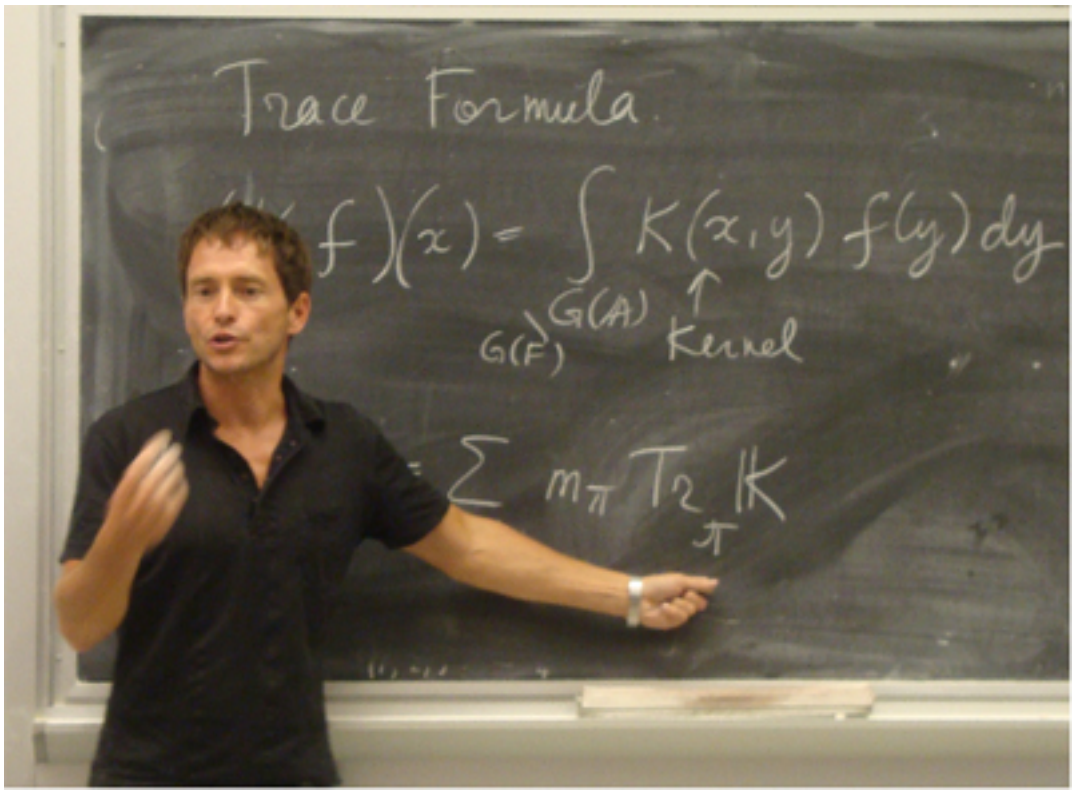
La pretensión del director es clara: "*Me he dado cuenta de que si intentas convencer a la gente de la belleza de las matemáticas literalmente, es decir, con un profesor sobre una pizarra, el pavor se apodera de ellos, huyendo rápidamente. Es una especie de mecanismo de defensa en el que se encierran. Por eso yo se lo presento de un modo más artístico*".

Aunque los espectadores pudieran pensar que no es más que una fábula, el realizador deja bien claro que esto ya ha sucedido: "*Hubo gente que investigó, en el más puro y noble sentido del término, tratando de hallar y comprender la estructura del Universo, y sin quererlo, encontraron la reacción nuclear. Esto trajo unas consecuencias muy profundas, algunas tan malignas como la bomba atómica*".

Al parecer, los colegas de Frenkel le han expresado sus reservas acerca de la escena de sexo que antecede al suicidio, aunque otros como Thomas Farber, novelista y profesor de lengua inglesa en Berkeley manifiesta que "*nada en ella nos haría elevar la ceja salvo que está interpretada por un matemático*". Probablemente sólo se trate de una gracia, aunque en mi opinión no es demasiado afortunada ya que incita a que la gente se reafirme en el tópico de que los matemáticos somos "diferentes".

Sin embargo las declaraciones de Frenkel ahondan, insisto creo que equivocadamente, en la misma idea: "*¿Qué os parece? Tenemos a un matemático enamorado, luchando por sus ideales, haciendo desnudo el amor a una preciosa mujer. Muy distinto del estereotipo al que la gente está acostumbrado*" El director confía en que sus alumnos sean lo suficientemente maduros como para ver con naturalidad a su profesor en una escena de desnudo y que se preocupen más de si la película puede o no inspirar al espectador a interesarse por las matemáticas. De hecho algunos de sus alumnos indican, y puede comprobarse en las conferencias de Frenkel disponibles en internet (ver más abajo), que muy a menudo exhorta en sus clases a tratar de ver la belleza de la matemática y a sus fórmulas como objetos artísticos, más allá de su significado evidente. Frenkel también espera que otros recojan el testigo y se arriesguen en proyectos en los que se muestren las matemáticas desde todas sus vertientes. En la actualidad, junto al citado Thomas Farber se encuentra en la elaboración de un guión para un largometraje protagonizado por un profesor de inglés y un matemático.

Los Directores



Edward Frenkel (Rusia, 2 de mayo de 1968) es matemático y sus campos de trabajo e investigación son la teoría de la representación, la geometría algebraica y la física matemática. En 1991 terminó su Ph. D. en la Universidad de Harvard. Sus directores de tesis fueron Boris Feigin y Joseph Bernstein. En 1994 fue contratado como profesor asociado en la mencionada universidad y desde 1997 ejerce en la Universidad de California en Berkeley.

Frenkel trabaja en Análisis Funcional. En la imagen lo vemos describiendo un **operador traza**. No es sencillo describir este tipo de conceptos para aquellos que no estén familiarizados con esta rama de las matemáticas (aunque seguro que todo matemático que haya acabado la carrera no hace más de treinta años le sonarán al menos los conceptos). A partir del teorema espectral de Riesz en espacios de Banach complejos se definen los operadores de Hilbert-Schimdt. Denotando por
B
$_2$
$($
H
$)$ al conjunto de los operadores de Hilbert-Schmidt (H es un espacio de Hilbert), dados
B

,
C
$\in$
B
^{2}
(
H
), se define un
operador traza
como
A
=
BC
. La clase de los operadores traza se denota por
B
^{1}
(
H
) y está contenida en
B
^{2}
(
H
). Cuando tomamos como
H
=
L
^{2}
(
X
,
μ
), donde
X
es un operador compacto y
μ
una medida positiva sobre
X
, entonces
B
y
C
son operadores integrales con núcleos
b
(
x

,
y
) y
c
(
x
,
y
), respectivamente. Entonces
A
es un operador integral con núcleo

$$a(x, y) = \int_W b(x, t)c(t, y)$$

y

$$\text{tr } A = \langle B, C^* \rangle = \int_{W\,x\,W} b(x, t)c(t, y)dt\,dx = \int_W a(x, x)dx$$

La expresión que está describiendo Frenkel en la pizarra es un operador de este estilo en el espacio de Hilbert de las funciones cuadrado integrables sobre un núcleo *K*(*x*, *y*) llamado ***fórm ula traza de Selberg***
desde el grupo SL
2
a grupos reducidos. En concreto en la fórmula que aparece,
G
es un grupo reductivo definido sobre un cuerpo
F
,
A
el anillo de ideales de

F
, y
G
(
F
)
G
(
A
) el espacio cociente,

$$K_f(x) = \int_{G(F)\backslash G(A)} K(x, y) f(y)\, dy$$

Junto a Robert Langlands y Ngô B o Châu ha sugerido una nueva aproximación a la funcionalidad de representaciones automorfas y fórmulas de traza. En resumidas cuentas, este hombre se dedica a temas de teoría de funciones de bastante nivel. Tanto que en 2002 recibió el primer premio Hermann Weyl, y entre otros premios más, el *Packard Fellowship in Science and Engineering* y el *Chaire d'Excellence* de la Fundación de Ciencias Matemáticas de Paris. Nada hacía pensar que fuera a co-producir, co-dirigir e interpretar un cortometraje como éste.

¿Nada? Parece que a Frenkel le gustan bastante los medios audiovisuales. Aquí podéis seguir un curso completo de *Cálculo en varias variables* tal y como Frenkel lo explica en Berkeley con alumnos y todo. Son 25 conferencias muy interesantes (ya tenéis tarea para este mes).

Reine Graves, el otro miembro del tándem es un director francés del que conocemos el cortometraje experimental *Contrast* (en el enlace puede verse íntegro), un tríptico sobre el concepto del contraste en imagen, es decir, la diferencia entre tono y color.


愛國
YUKIO MISHIMA'S
PATRIOTISM
THE CRITERION COLLECTION

