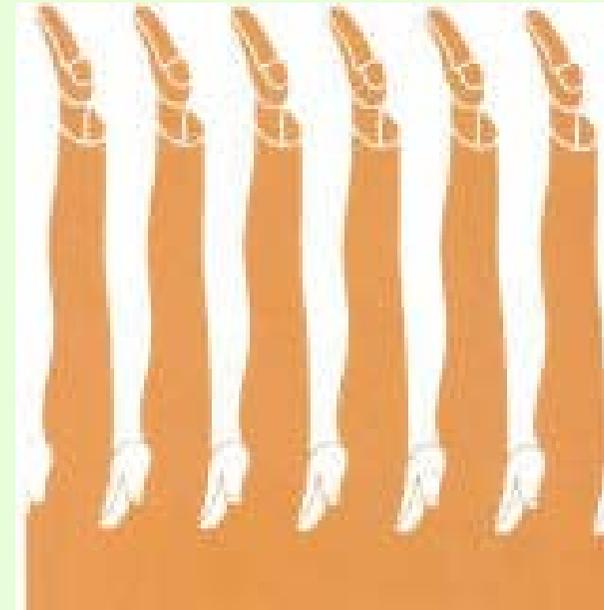


Paradojas: ¿ficción o realidad?



**Colegio Mayor Miguel de
Unamuno**

25 de Octubre de 2005



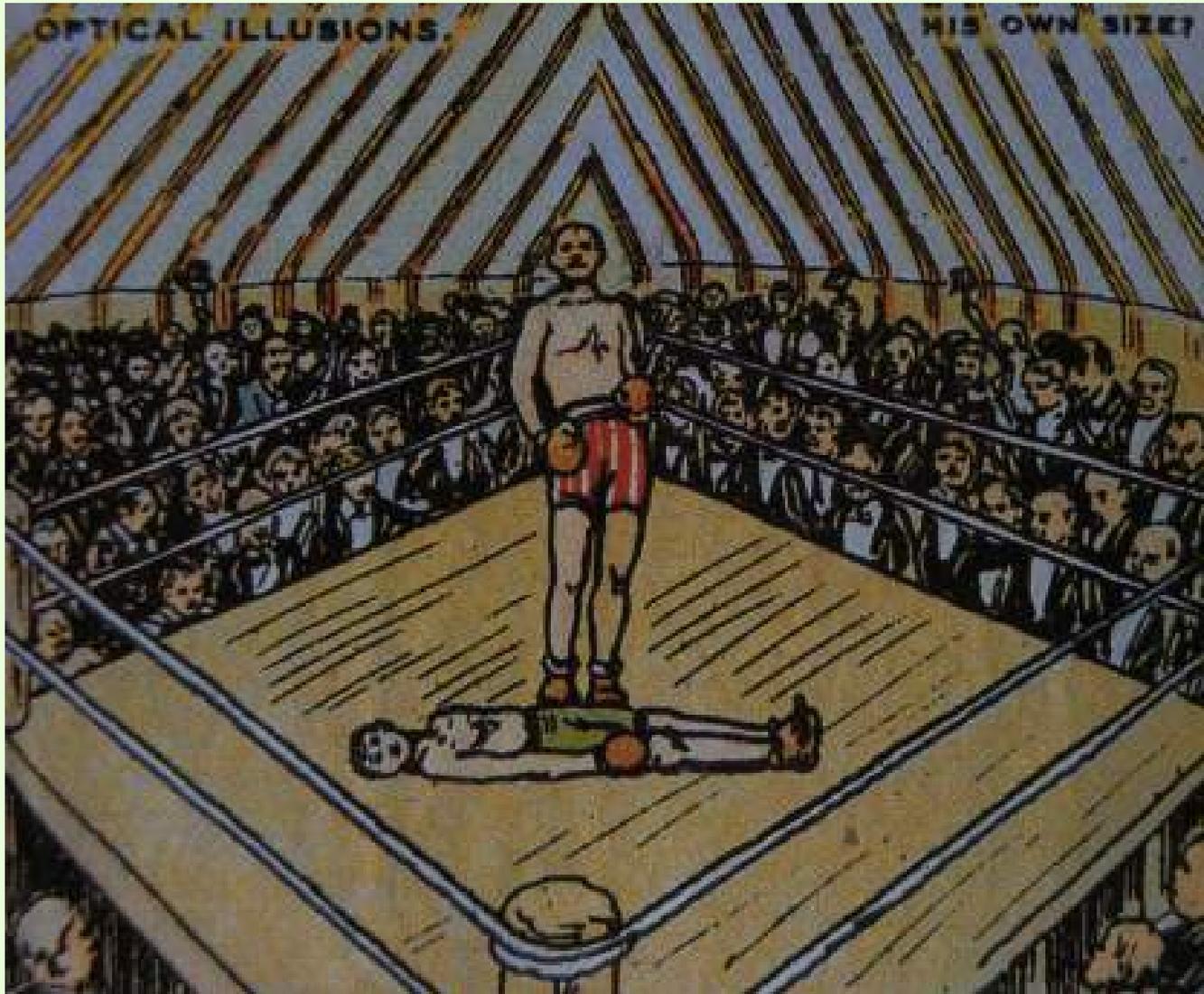
**Las
paradojas
aparecen a
diario,
aunque no
nos demos
cuenta...**

**... vamos a
ver muchos
ejemplos
de su
aparición
en variados
ámbitos...**

Guión de la charla

- **Paradojas visuales**
- **Paradojas del infinito**
- **Paradojas de la “vaguedad”**
- **Paradojas de la confirmación**
- **Paradojas de la predicción**
- **Paradojas matemáticas**

Paradoja de la perspectiva



¿Cuál de los dos boxeadores es más alto?

1926

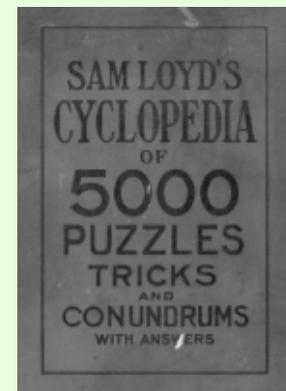
Desapariciones geométricas

Rompecabezas *Abandone la Tierra*, 1914 Sam Loyd (1841-1911)

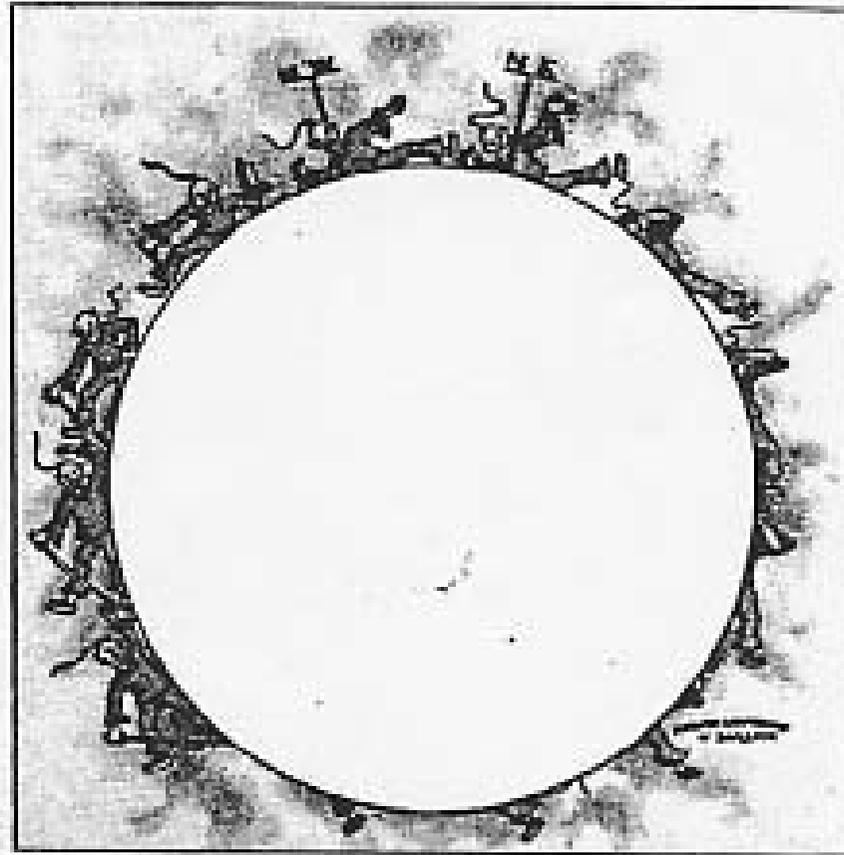
Just to show the style best calculated to sell in the stores or by street hawkers as a novelty, occasion is taken to illustrate the famous "Get Off the Earth" puzzle, of which over ten millions were sold to the public. The puzzle was printed in bright colors upon two movable pieces (which cannot be shown here). You first see thirteen men, and then only twelve, and the puzzle is to tell which man disappeared.

Out of many hundreds of thousands of attempted answers, the most idiotic of which recently appeared in the LONDON STRAND MAGAZINE, not one explained the mystery, for which reason Mr. Loyd has issued a new puzzle called TEDDY AND THE LIONS, which fully refutes all so-called explanations.

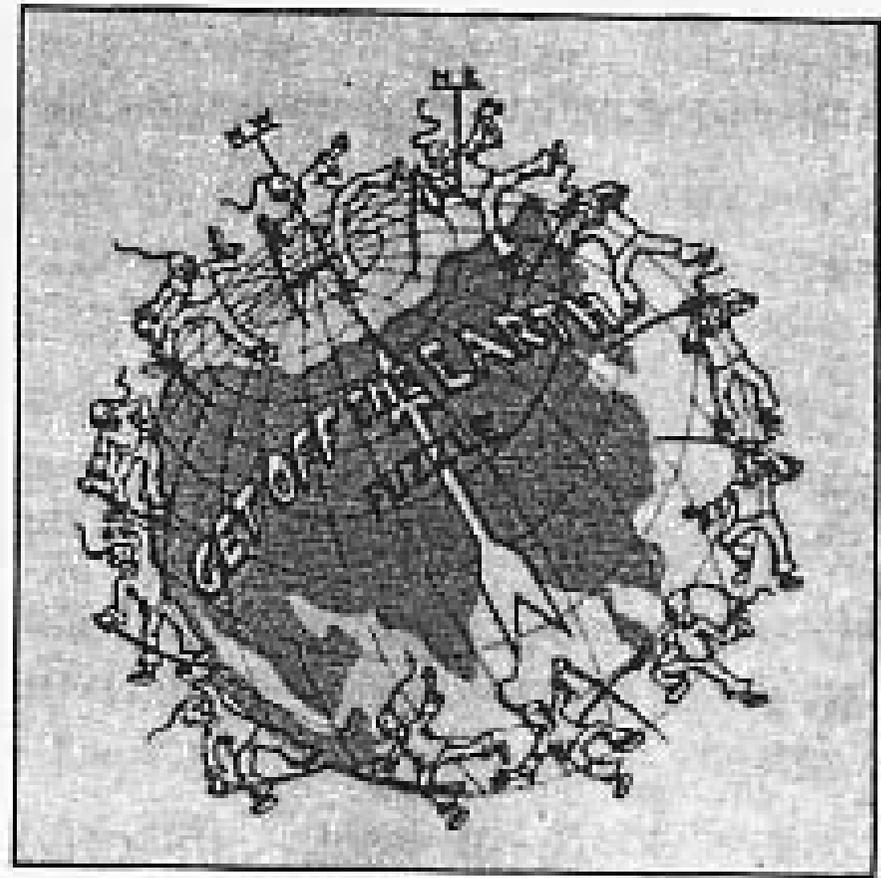
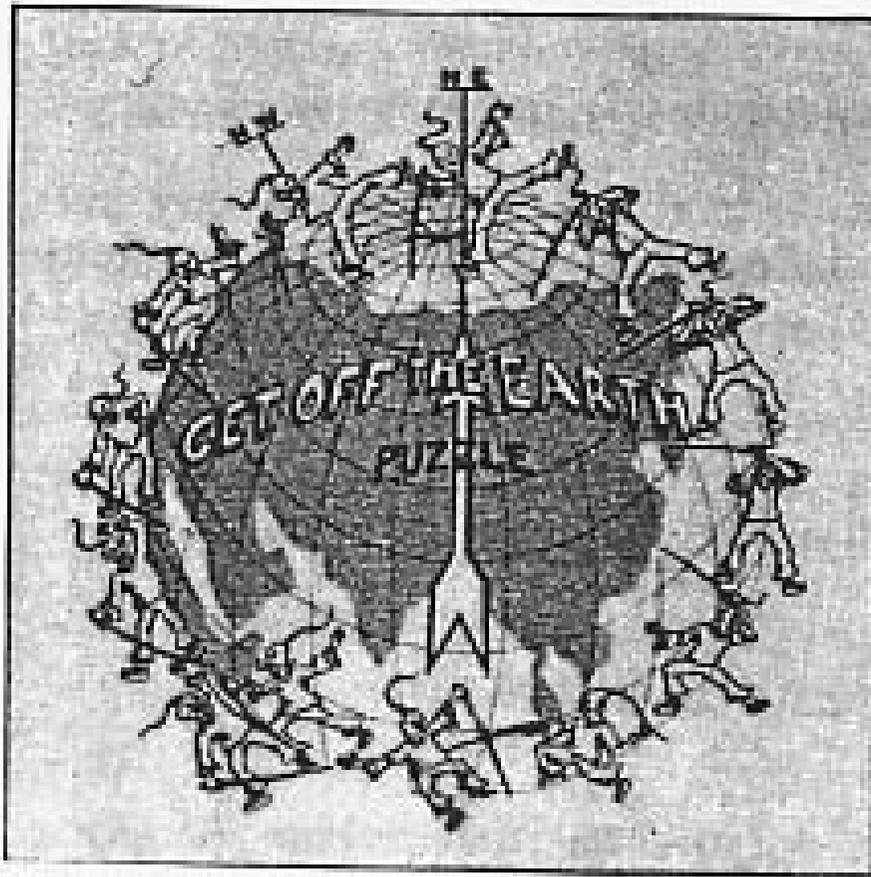
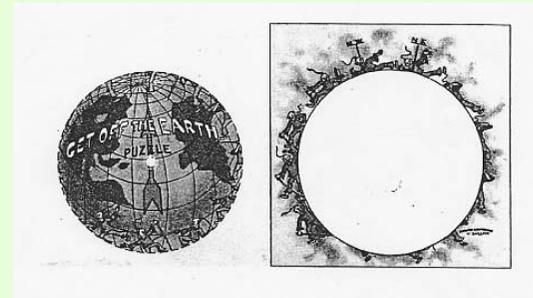
\$1,000 worth of prizes being offered for the best answers received during the year 1909.



Abandone la Tierra, Sam Loyd

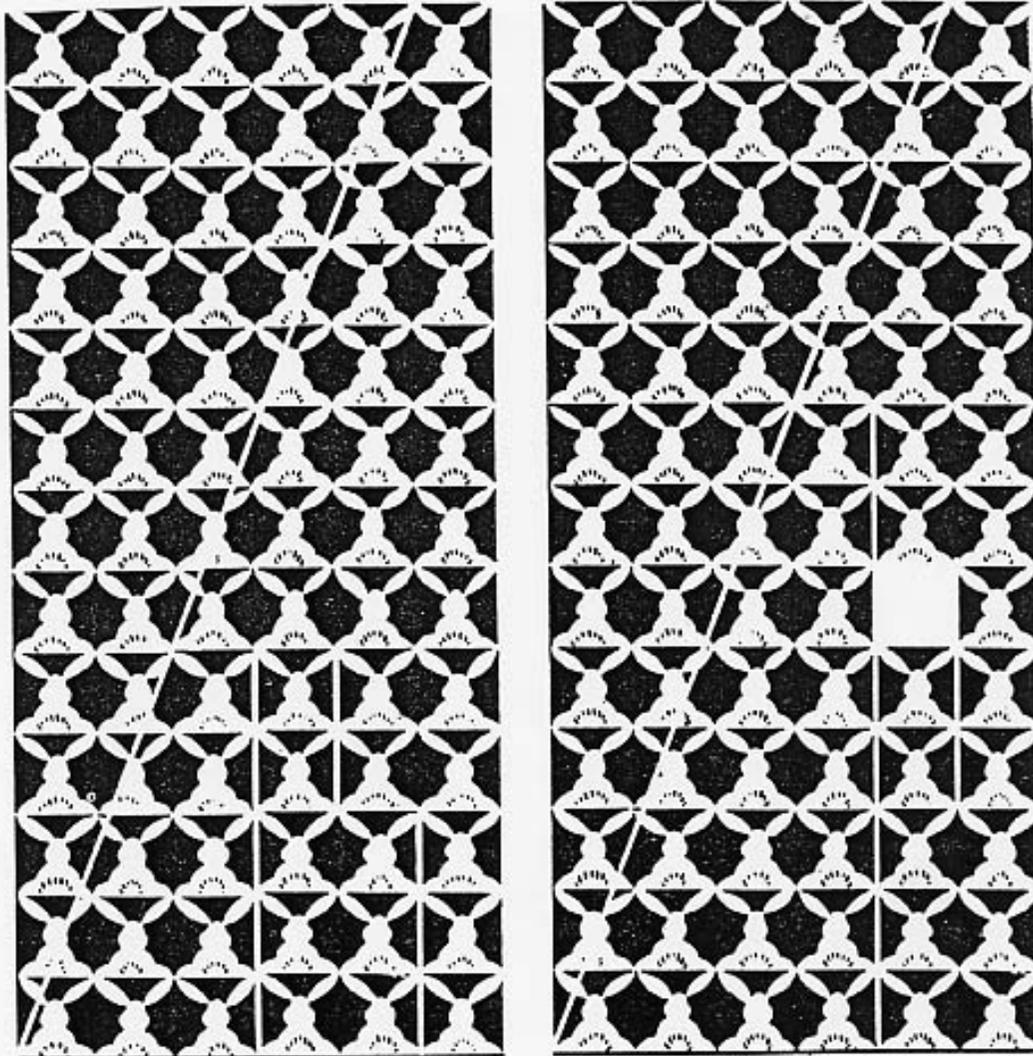


Abandone la Tierra, Sam Loyd



13 guerreros al norte... y 12 guerreros al noroeste

Desapariciones geométricas



Paradoja de Paul Curry

El primer rectángulo tiene $6 \times 13 = 78$ conejos. Tras cortar y recolocar quedan ¡77 conejos!

¿Dónde ha quedado el conejo que falta?

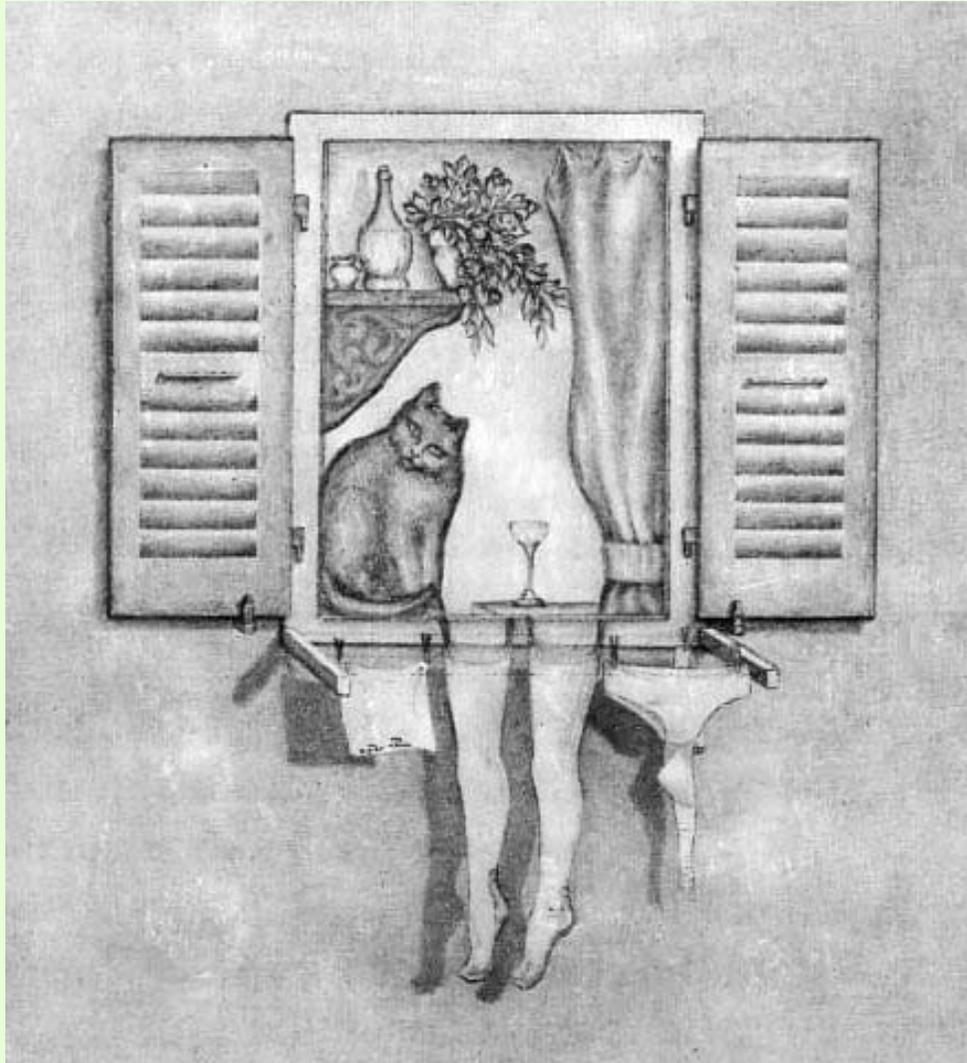
Figuras ambiguas



**Roger N. Shepard
(1929-)**

Sara Nader

Figuras ambiguas



**Sandro del
Prete (1937-)**

*Todo lo que
vemos puede
ser visto de
otra manera*

Figuras ambiguas



El charco

Tres mundos

M. Cornelius Escher (1898-1972)

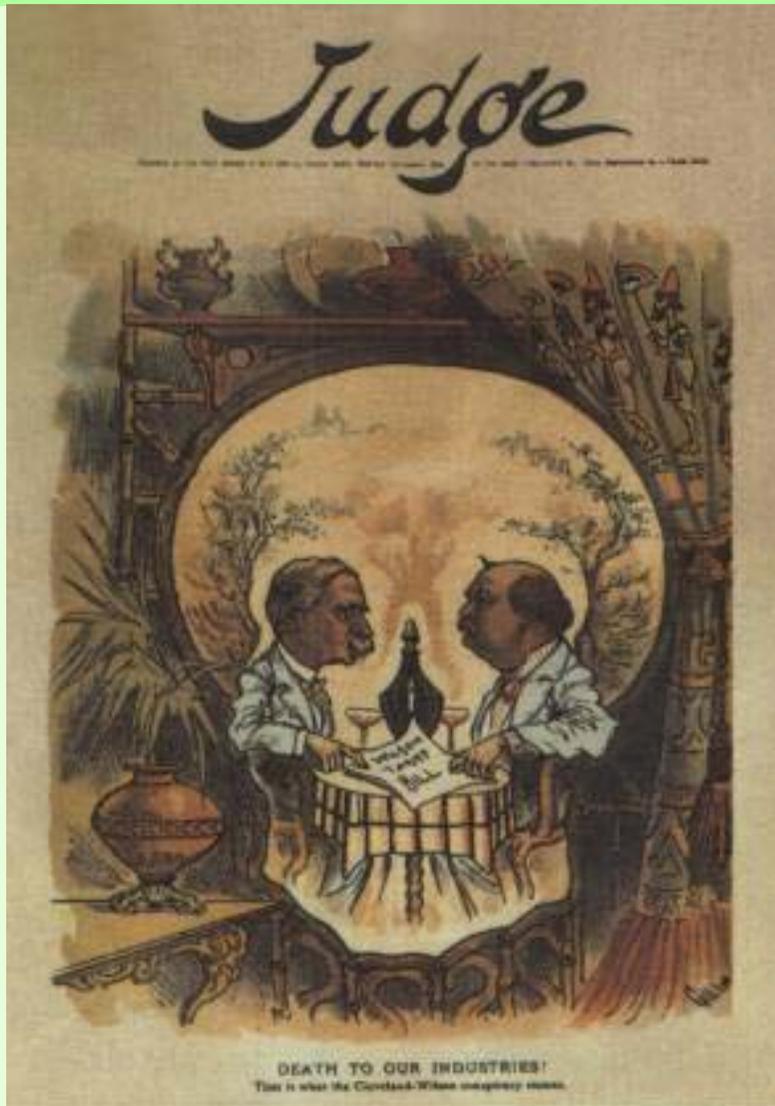


Figuras ambiguas



**Caja de cerillas: 12 elefantes y sólo 6 cabezas
(aparte del elefante central)**

Figuras ambiguas



**Gillam: Cubierta del Magazine
JUDGE 26, 1894
Cartel reivindicativo contra los
aranceles**

**En el papel del cartel:
*Wilson Tariff Bill***

**Base del cartel:
*Death to our industries.
That is what Cleveland-Wilson
conspiracy means***

Figuras ambiguas



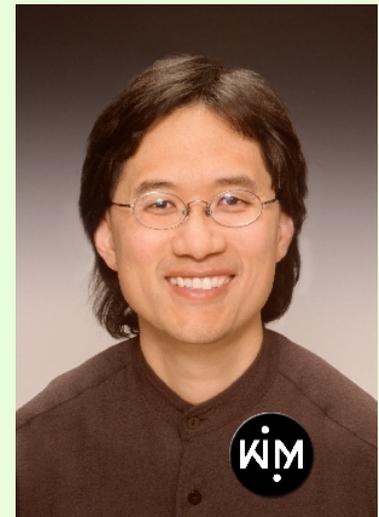
Peter Brookes

De cerca se ve el ratón
y
de lejos, el gato

Ambigramas



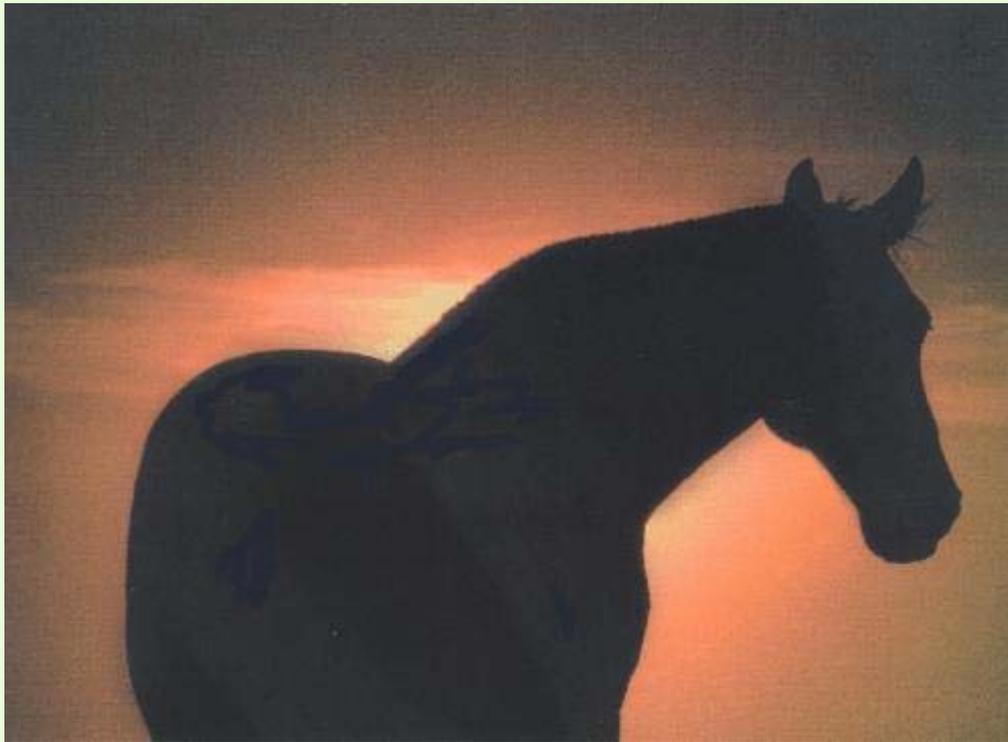
**Scott
Kim
(1955-)**



Scott Kim: *Melody-Rhythm*



Ilusión fotográfica

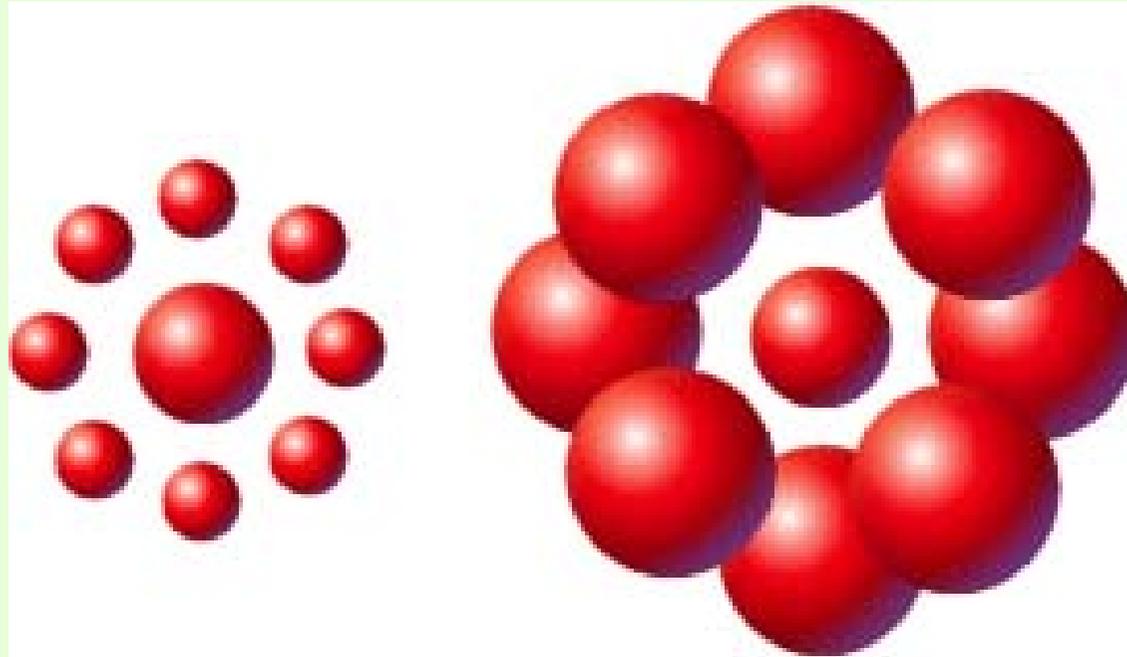


¿Hacia que lado mira el caballo?

Jerry Downs



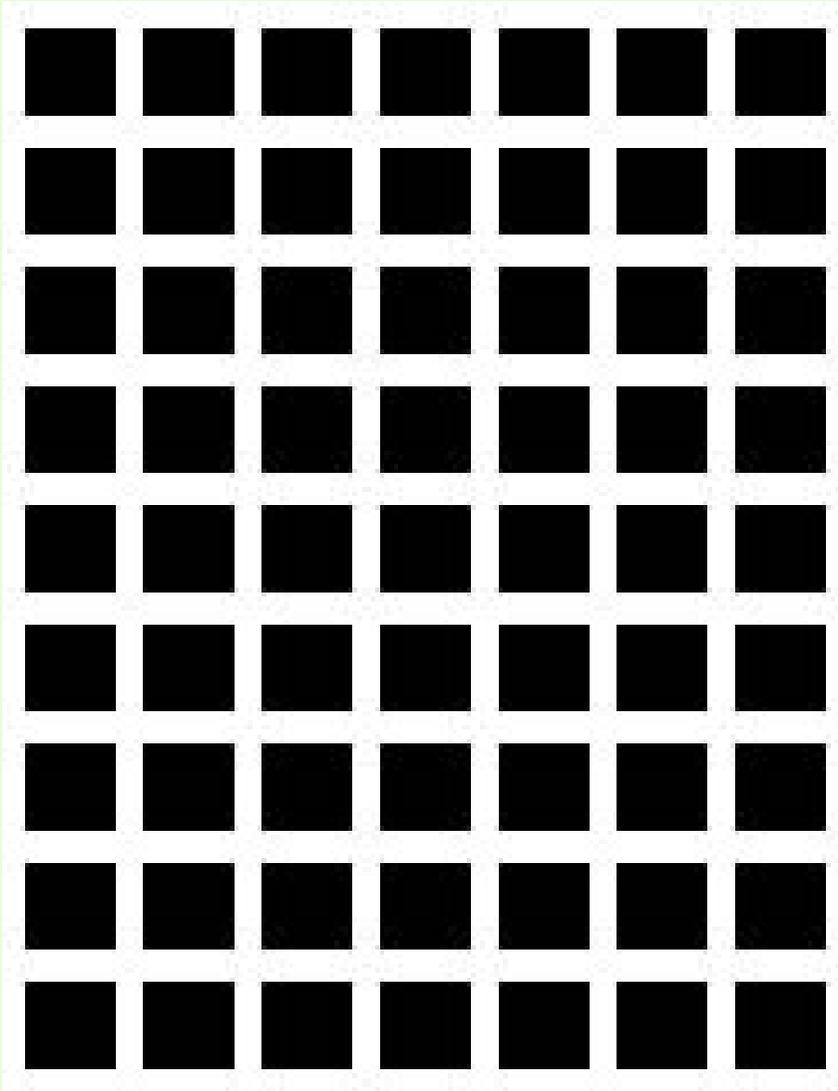
Ilusión óptica



Titchener y Delboeuf

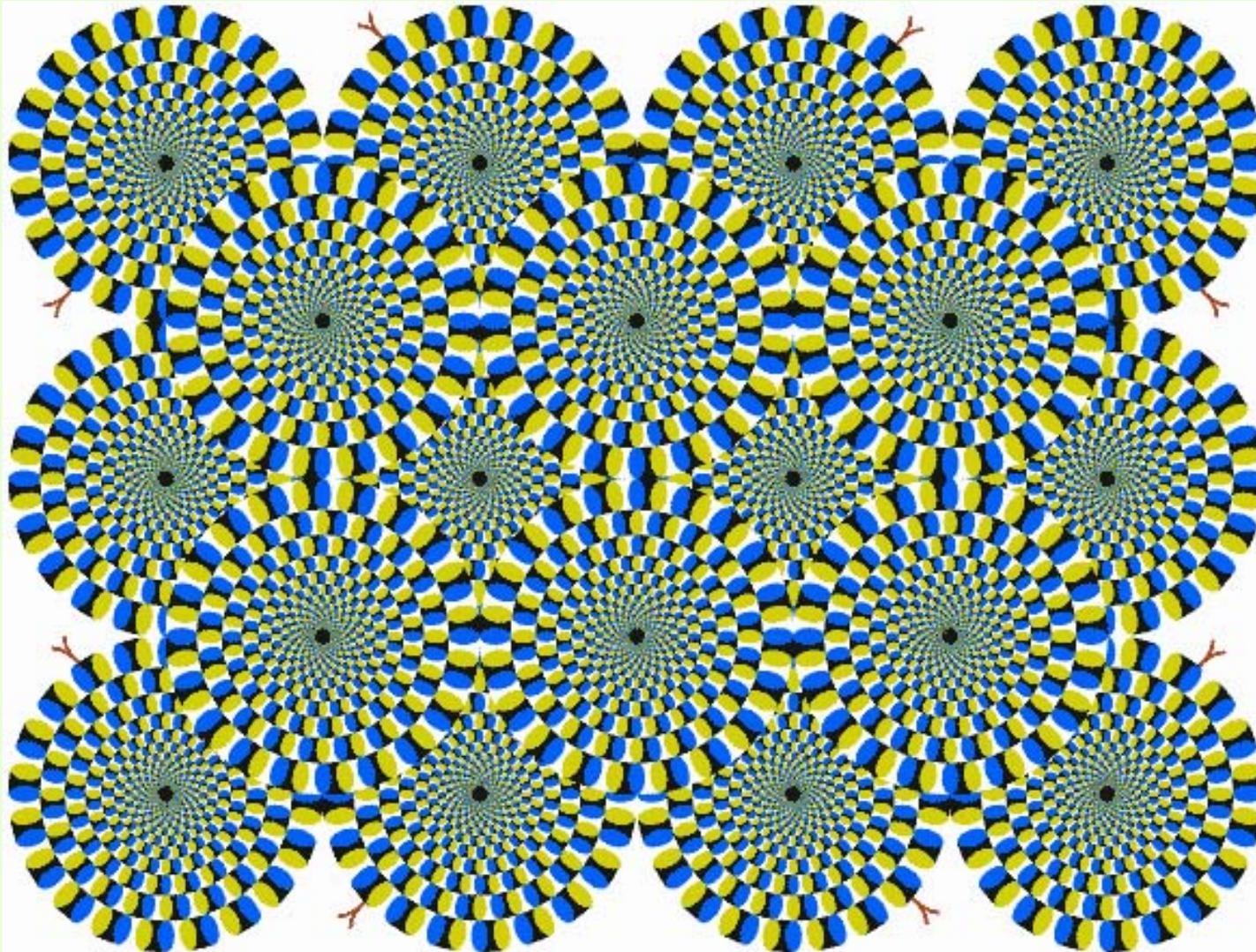
¿Cuál de los dos círculos centrales es de mayor tamaño?

Ilusión óptica



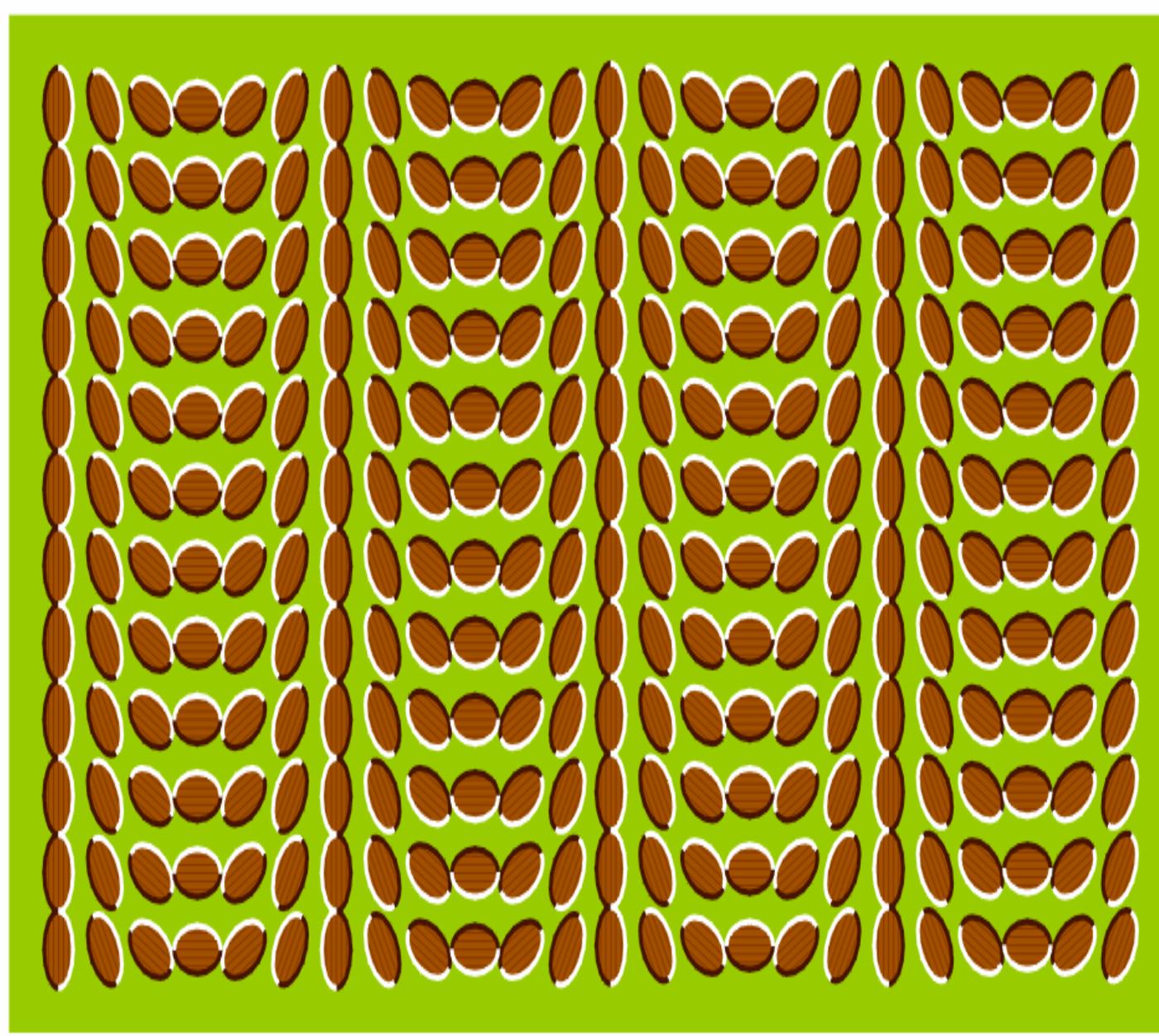
**Ilusión del
enrejado por
contraste de
colores**

Ilusión óptica



**Akiyoshi
Kitaoka
(1961-)**

***Serpientes
rotando***



**Akiyoshi
Kitaoka**

Doncurtain

Figuras imposibles



Anillo y Paralelepipedos imposibles

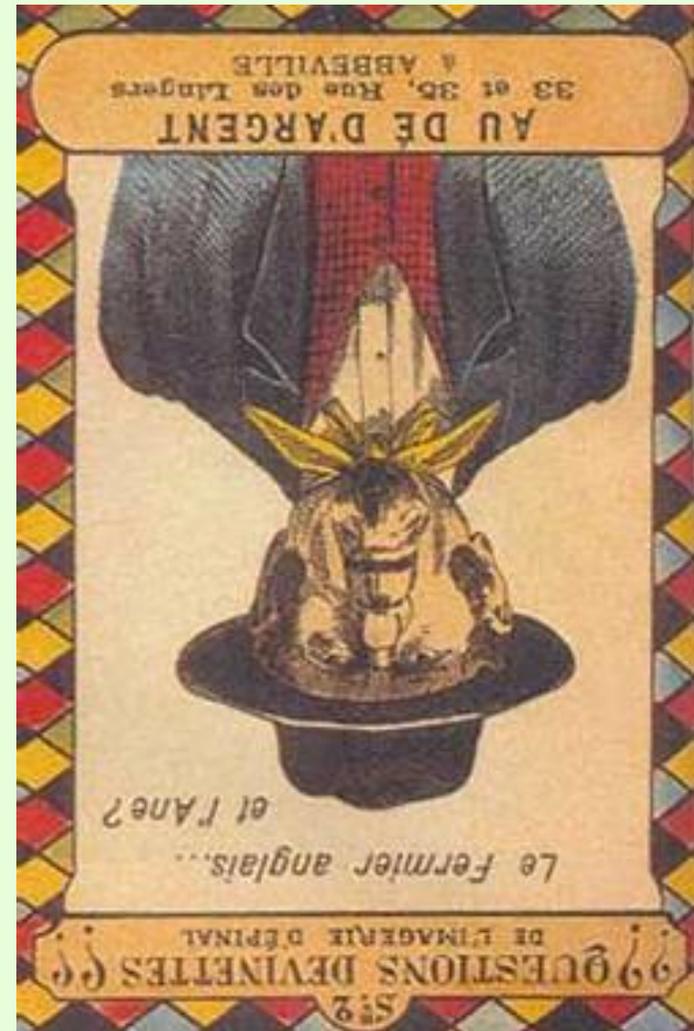
Guido Moretti (1947-)

Video + video Haemakers

Figuras reversibles



¿El granjero inglés y el asno?



Figuras reversibles



Sergio Buratto
¿sapo o caballo?

Figuras reversibles



**Shigeo
Fukuda
(1932-)**



Encore



Escultura en madera

Video + Fukuda clamps

Figuras reversibles



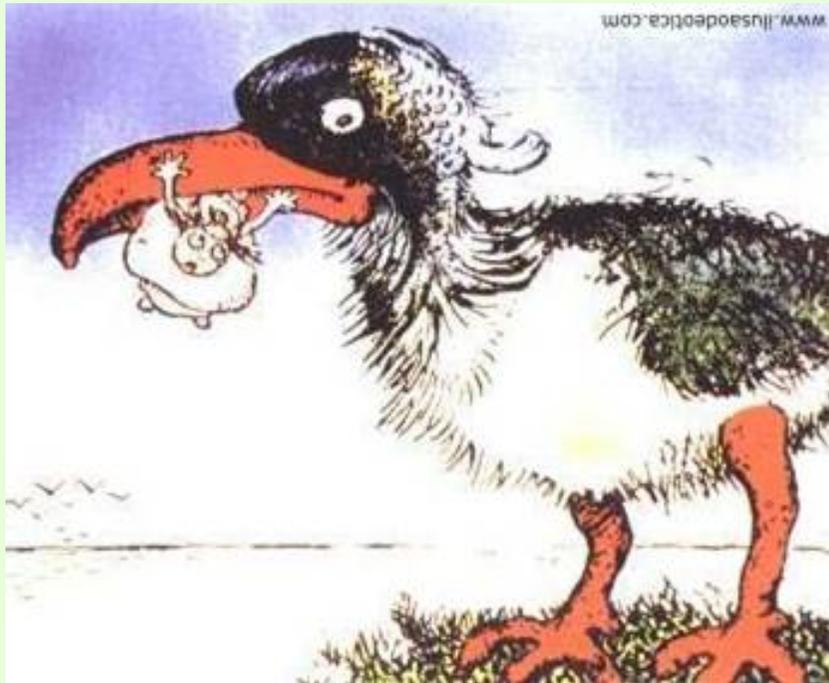
Un hombre sobre un caballo ataca a un pobre elfo... que sabe defenderse.

Peter Newell
(1862-1924)

Caballero y elfo



Figuras reversibles



El mayor de los pájaros la coge por su vestido...

... Justo cuando llega cerca de la isla, otro pez le ataca, golpeándole furiosamente con su cola...

Gustave Verbeek (1867-1937)
Historia de un pez



Little lady Lovekins and Old man Muffaroo: the Thrilling Adventure of the Dragon

4 NEW YORK HERALD, SUNDAY, MAY 8, 1904.

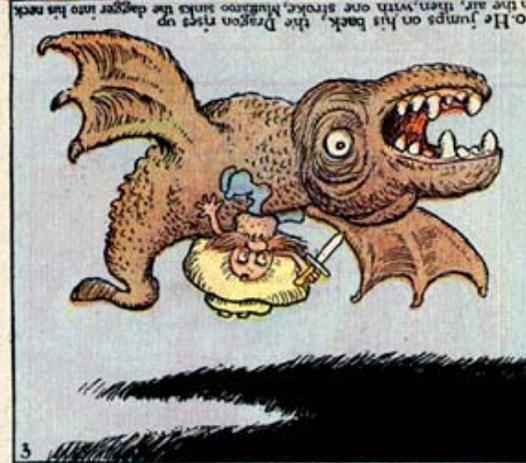
THE UPSIDE-DOWNS OF LITTLE LADY LOVEKINS AND OLD MAN MUFFAROO THE THRILLING ADVENTURE OF THE DRAGON



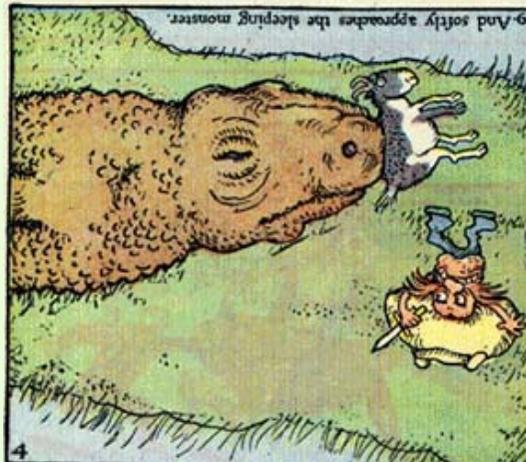
1 Lovekins and Muffaroo are startled by a loud roar and a sound of whirring wings.



2 It is a terrible Dragon that comes swooping down on them. Muffaroo escapes, but little Lady Lovekins gets caught.



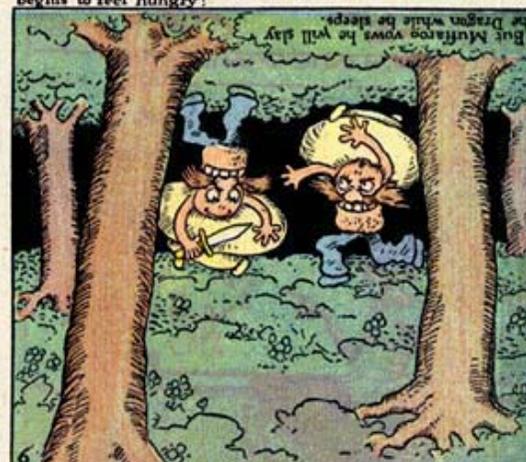
3 She tries to stab the monster, but his scales are very hard, as he just flies along without feeling the knife at all. For two days and two nights they travel thus, until at last the Dragon begins to feel hungry!



4 So he kills some goats that are grazing in a field, and eats them, watching Lovekins all the while. But he eats too much and with one goat still in his mouth he falls asleep.



5 Then Lovekins steals quietly away and hides herself in some woods. Suddenly she hears something tramping over the leaves toward her.

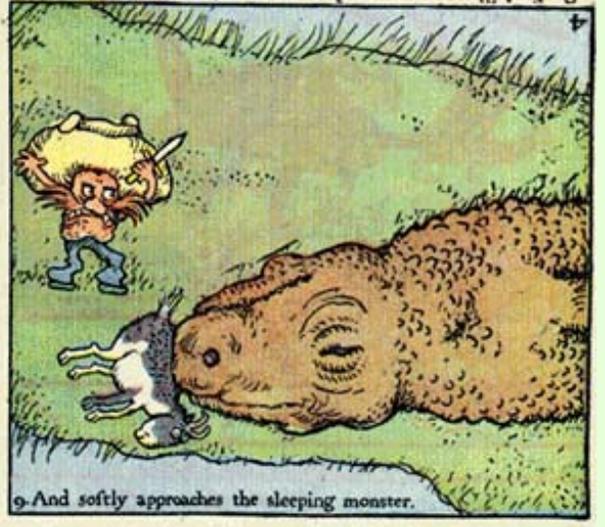


6 It turns out to be Old Man Muffaroo who has been following along the ground in the direction taken by the dragon. Lovekins greets him with a dagger.

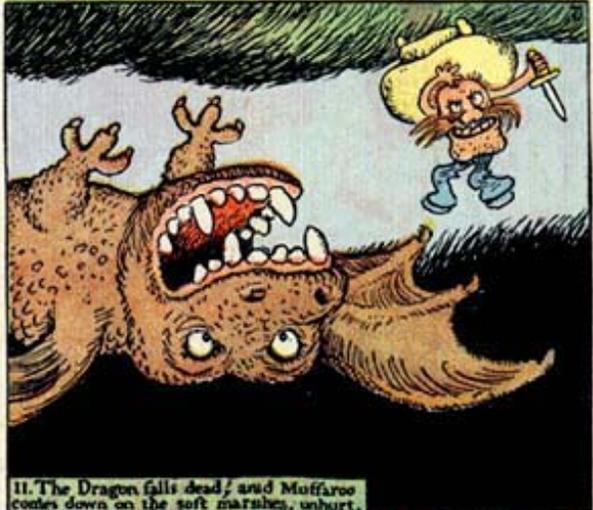
THE UPSIDE-DOWNS OF LITTLE LADY LOVEKINS AND OLD MAN MUFFAROO THE THRILLING ADVENTURE OF THE DRAGON



12. Then he gets Lovekins, and homeward they go, talking about their exciting rides.



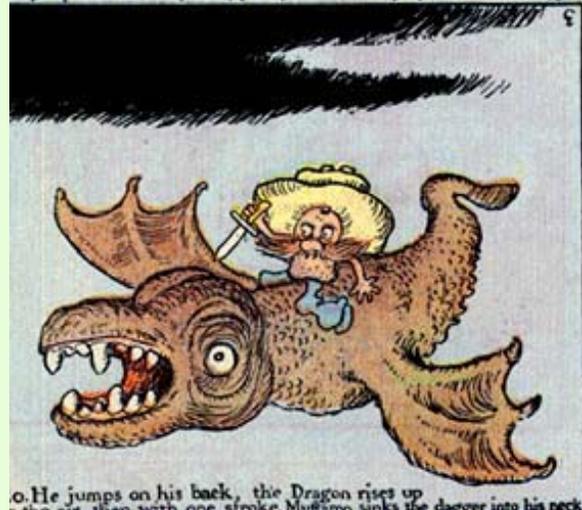
9. So he kills some goats that are grazing in a field, and eats them, watching Lovekins all the while. But he eats too much, and with one goat still in his mouth he falls asleep.



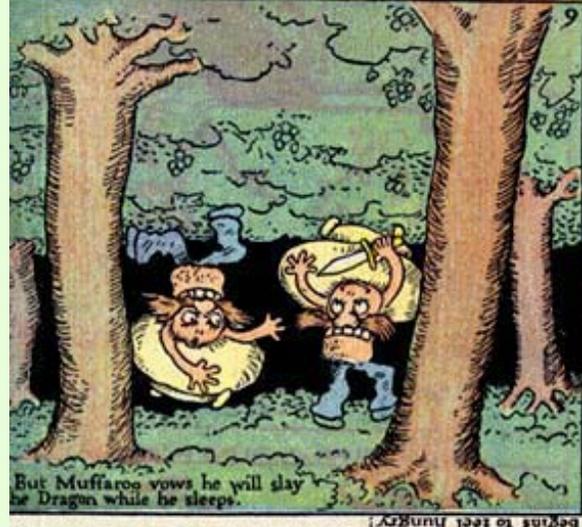
11. The Dragon falls dead, and Muffaroo comes down on the soft marshes, unhurt.



8. So taking Lovekin's knife he creeps through the woods,



10. He jumps on his back, the Dragon rises up in the air, then, with one stroke, Muffaroo sinks the dagger into his neck.



6. But Muffaroo vows he will slay the Dragon while he sleeps.

It turns out to be Old Man Muffaroo who has been following along the ground in the direction taken by the dragon.

Figuras reversibles



Rex Whistler
¿Sherlock Holmes o Robin Hood?



Julian Beever



Edinburgh City Centre

Visto de lado: 13 metros

Make Poverty History

dibujo encargado para la
campaña de presión al G8

Vista de frente



Salvador Dalí (1904-1989)



*Boca misteriosa
apareciendo en
la espalda de
mi nodriza*



***Rostro
paranoico: la
tarjeta postal
transformada
en Picasso***



Guy Billout (1941-)

Trepano a una nube



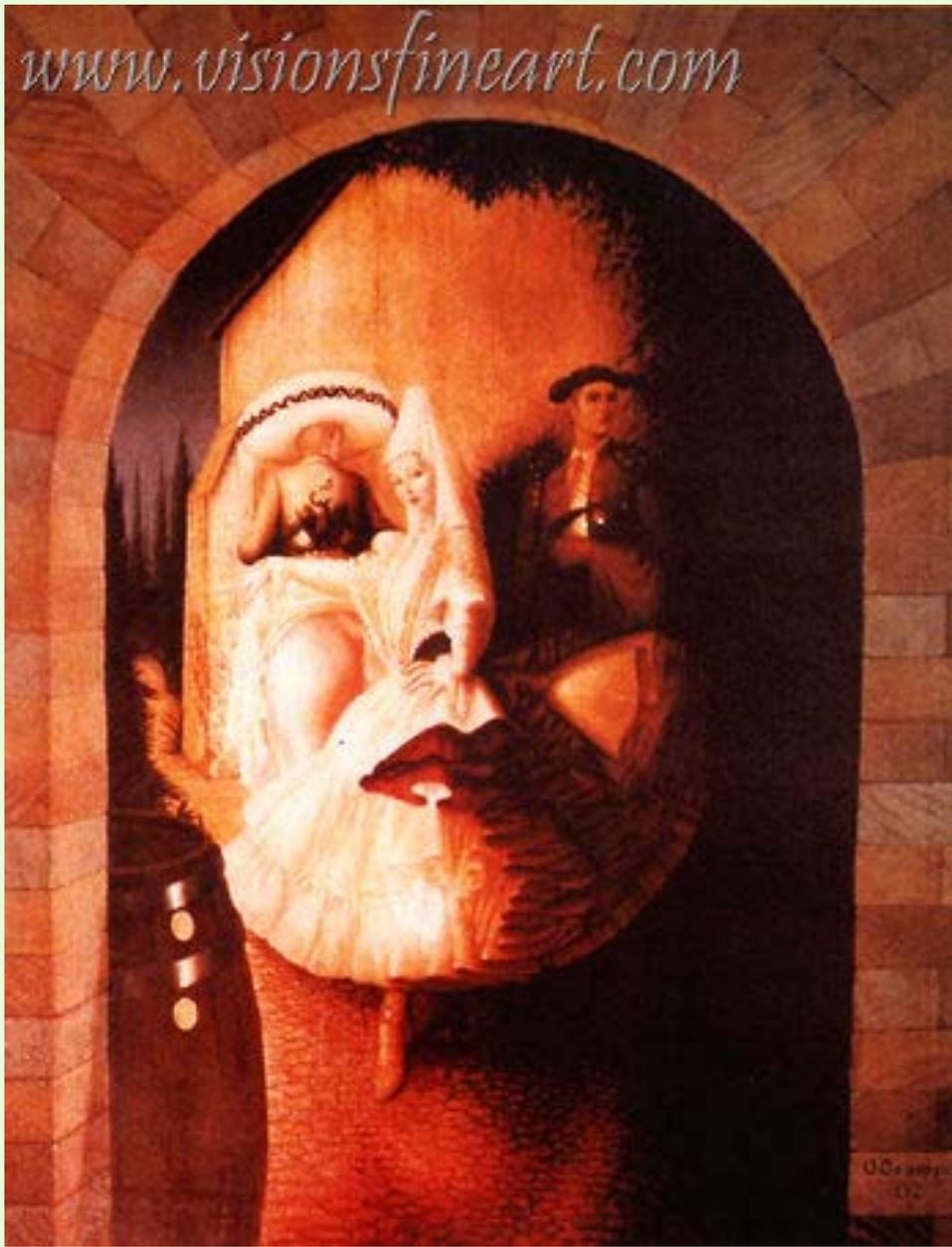
Irreverencia

Octavio Ocampo (1943-)



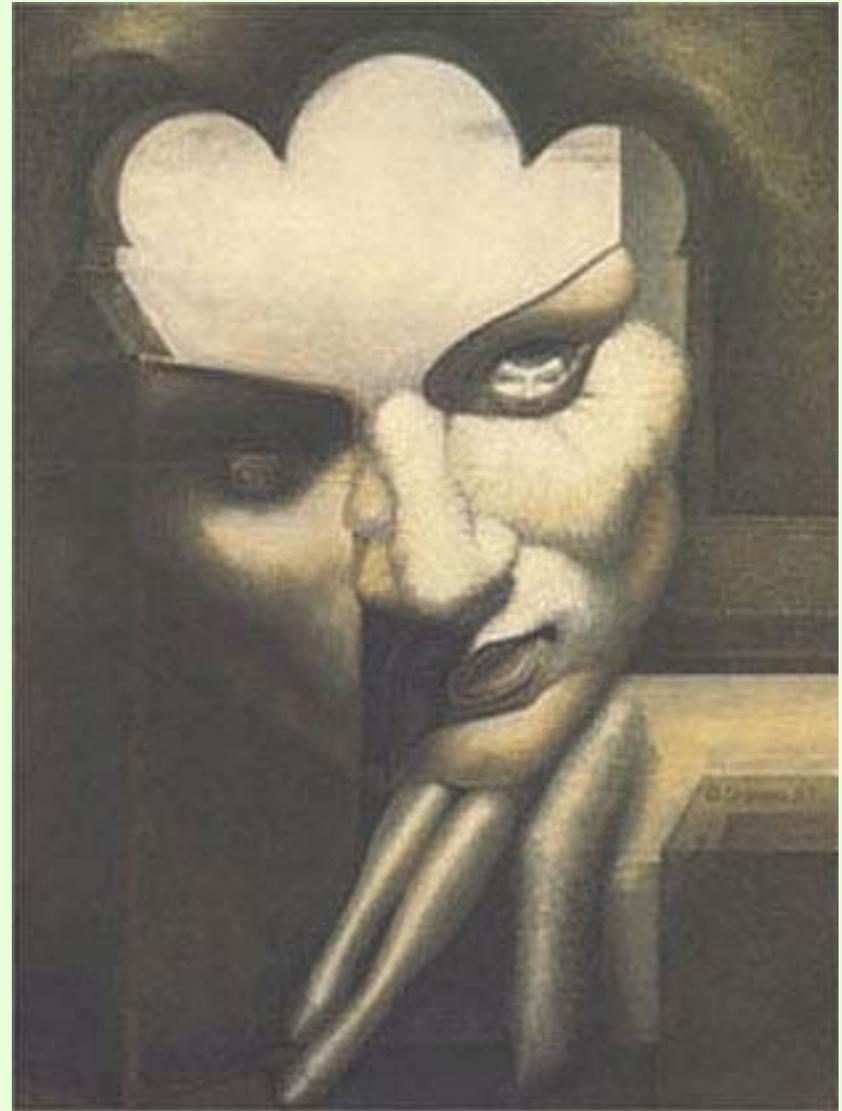
La evolución del hombre

www.visionsfineart.com



Lupe, 1982

Marlena, 1983



Rob Gonsalves (1959-)

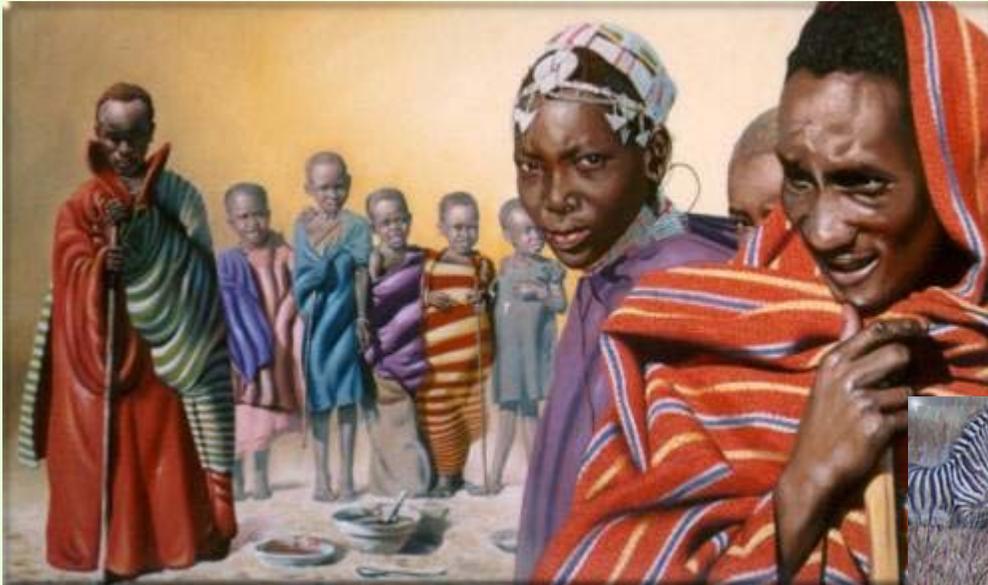


Planes de vuelo

Luna nueva eclipsada



Rusty Rust



10 amigos

León escondido

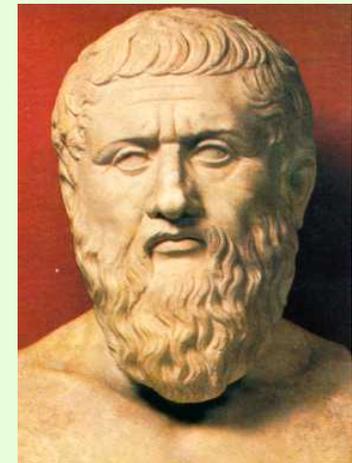


Guión de la charla

- Paradojas visuales
- **Paradojas del infinito**
- Paradojas de la “vaguedad”
- Paradojas de la confirmación
- Paradojas de la predicción
- Paradojas matemáticas

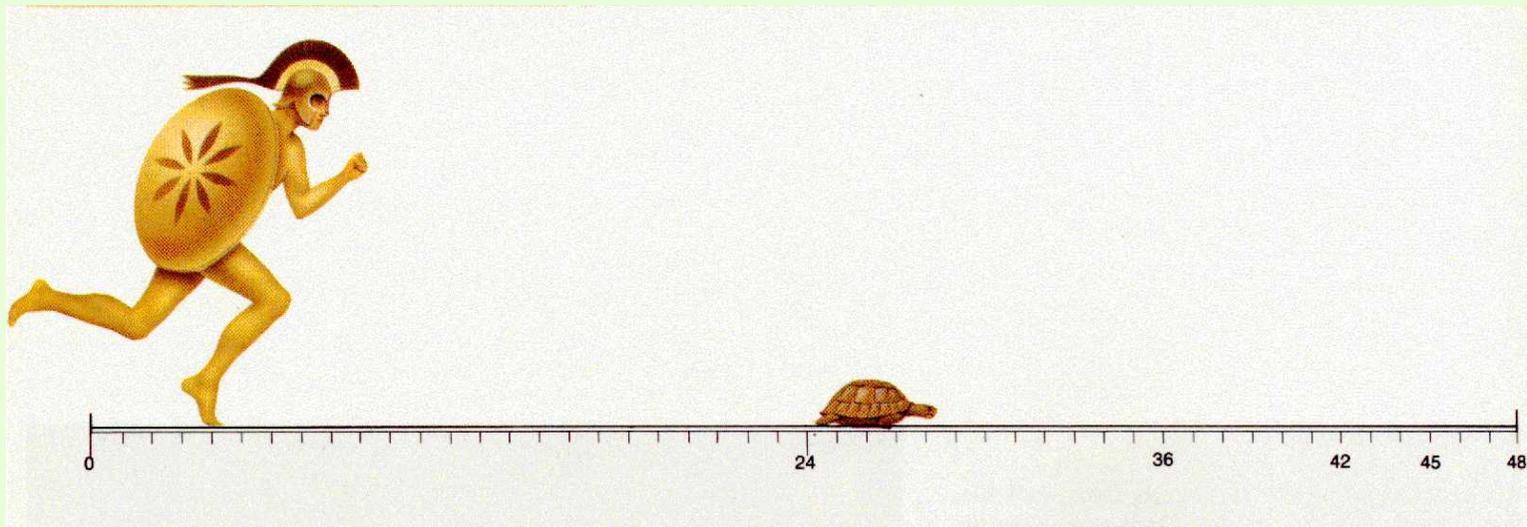
Aquiles y la tortuga

Se arregla una carrera entre Aquiles y la tortuga. Como Aquiles es mucho más veloz que la tortuga, el héroe permite una cierta ventaja al “lentísimo” animal.



Zenón

Paradoja: Aquiles no puede nunca alcanzar a la tortuga, independientemente de lo rápido que corra y de lo larga que sea la carrera: cada vez que el perseguidor alcanza un lugar donde ha estado la perseguida, la tortuga se adelanta un poco...

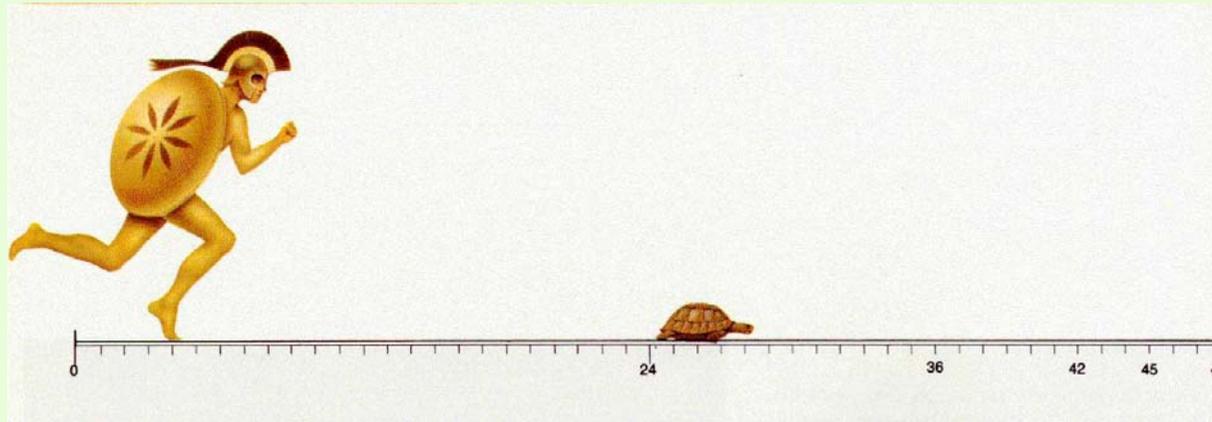


Paradoja: Aquiles no puede nunca alcanzar a la tortuga, independientemente de lo rápido que corra y de lo larga que sea la carrera: cada vez que el perseguidor alcanza un lugar donde ha estado la perseguida, la tortuga se adelanta un poco...

Algo debe ser falso en el argumento... la falacia que surge es la noción equivocada de que cualquier sucesión infinita de intervalos de tiempo debe sumar toda la eternidad...



Algo debe ser falso en el argumento... la falacia que surge es la noción equivocada de que cualquier sucesión infinita de intervalos de tiempo debe sumar toda la eternidad...



Solución: convergencia de la serie

$$1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots + 1/2^n + \dots = 1$$

Guión de la charla

- Paradojas visuales
- Paradojas del infinito
- **Paradojas de la “vaguedad”**
- Paradojas de la confirmación
- Paradojas de la predicción
- Paradojas matemáticas

Paradojas de Sorites

“Sorites” es la palabra griega para “montón” o “pila”. Las paradojas “sorites” es el nombre dado a una clase argumentos paradójicos, que se derivan de los límites indeterminados de aplicación de los predicados envueltos. Se trata de una serie de puzzles atribuidos al lógico Eubulides de Mileto, que incluyen:

- **el hombre calvo**: ¿describirías a un hombre con un pelo en la cabeza como calvo?



- **el *hombre con capucha***:
dices que conoces a tu hermano, este hombre con capucha es tu hermano y no le conoces...



- Un ***grano de arena no es un montón***, si 1 grano de arena no es un montón, tampoco 2 granos de arena lo son... Si 9.999 granos de arena no son un montón, tampoco los son 10.000 granos. ¿Cuántos granos tiene un montón?

Algunas respuestas a esta paradoja son:

- el acercamiento a un ***“lenguaje ideal”***, cuyo atributo clave es su precisión: la vaguedad del lenguaje natural es un defecto a eliminar (Frege y Russell);
- lógicas multivaluadas (no clásicas), como la ***“lógica difusa”*** de Goguen y Zadeh (1969) que sustituye a la usual (dos-valuada), que reconocen para un objeto “los grados” de verdad;
- aceptar la paradoja: ninguna cantidad de granos de arena hace un montón... o en otra versión...

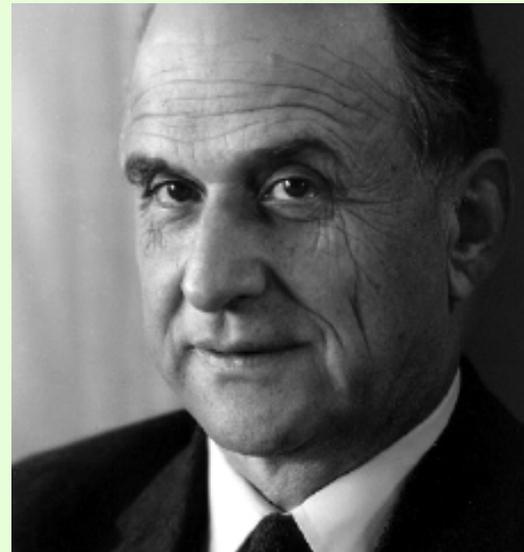
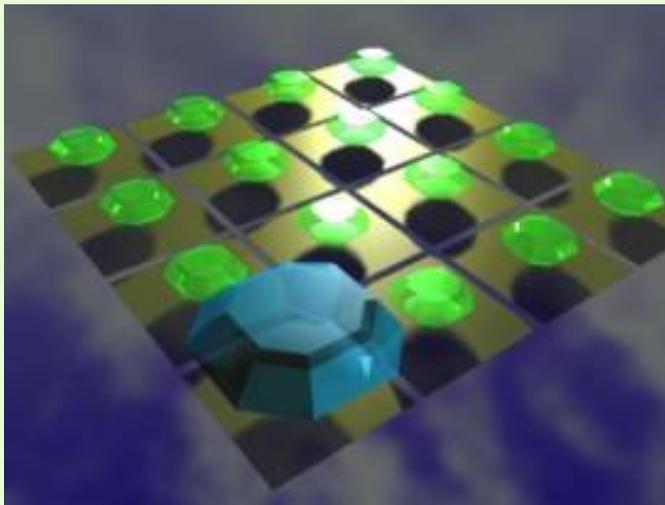
¡ la calvicie no existe !

Guión de la charla

- Paradojas visuales
- Paradojas del infinito
- Paradojas de la “vaguedad”
- **Paradojas de la confirmación**
- Paradojas de la predicción
- Paradojas matemáticas

La paradoja de Goodman

Se define un objeto como *verul*, si observado antes del tiempo t es *verde*, y *azul* después de t . Si $t = 1$ de enero de 2006, Nelson Goodman (1906-1998) afirma que decir que las esmeraldas son *verdes* o *verules* es igual de consistente... en ambas afirmaciones hay tiempo por medio y ambas se confirman empíricamente.



Guión de la charla

- Paradojas visuales
- Paradojas del infinito
- Paradojas de la “vaguedad”
- Paradojas de la confirmación
- **Paradojas de la predicción**
- Paradojas matemáticas

La paradoja del condenado

En la Edad Media, un rey de reconocida sinceridad, pronuncia su sentencia:



Una mañana de este mes serás ejecutado, pero no lo sabrás hasta esa misma mañana, de modo que cada noche te acostarás con la duda, que presiento terrible, de si esa será tu última sobre la Tierra...

En la soledad de su celda, el reo argumenta:

Si el mes tiene 30 días, es evidente que no podré ser ajusticiado el día 30, ya que el 29 por la noche sabría que a la mañana siguiente habría de morir. Así que el último día posible para cumplir la sentencia es el 29. Pero entonces, el 28 por la noche tendré la certeza de que por la mañana seré ejecutado...

Continuando de este modo, el prisionero concluye triunfalmente que la condena es de ejecución imposible, y comienza a dormir aliviado, aguardando que transcurra el mes para pedir su libertad...



Sin embargo, sorpresa, un día cualquiera, por ejemplo el fatídico día **13 (era martes)**, el verdugo, con el hacha afilada en la mano, despierta al reo... que instantes más tarde es decapitado.

La sentencia se cumple literalmente.

¿Dónde ha fallado el razonamiento del condenado?



¿Dónde ha fallado el razonamiento del condenado?

Una solución puede pasar por la noción fundamental de que no es lo mismo el día 30, más el día 29, más el día 28, etc., que **el mes**. Un conjunto es diferente y contiene cualidades distintas de la mera adición de sus partes. El análisis individual, día por día, por parte del prisionero es tan irreprochable como el análisis paso por paso de la carrera de Aquiles. El defecto de su argumento aparece cuando atribuye al conjunto **(este mes)** las mismas y exclusivas cualidades que poseían sus partes **(cada día)**, no advirtiéndolo que el conjunto **mes** ha incorporado algunas características: entre otras la de contener **días sorpresa**.

Hacia el siglo III, el filósofo chino Hui Tzu afirmaba:

Un caballo bayo y una vaca parda son tres: el caballo, la vaca, y el conjunto de caballo y vaca.

El razonamiento no es trivial, y es la esencia de la paradoja del condenado.

!



+

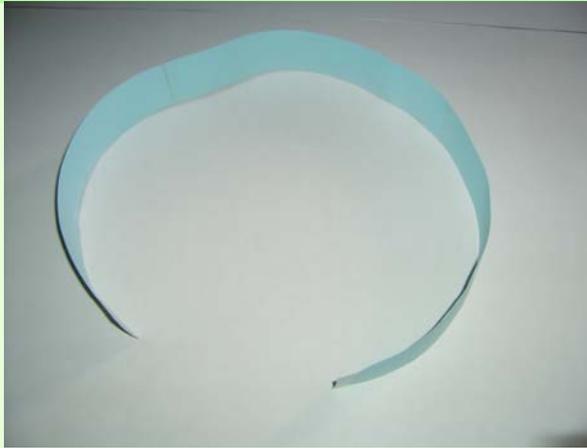


= 3!

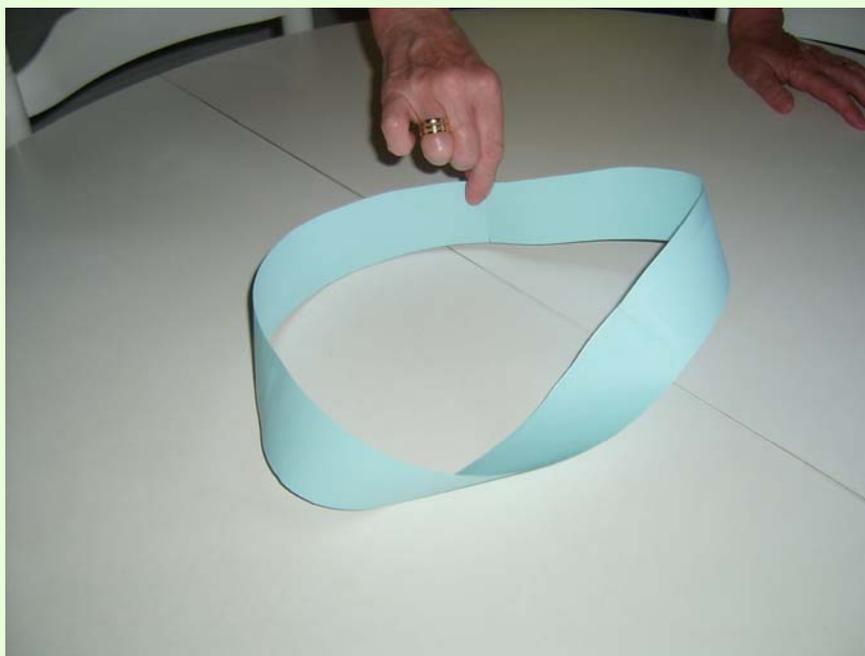
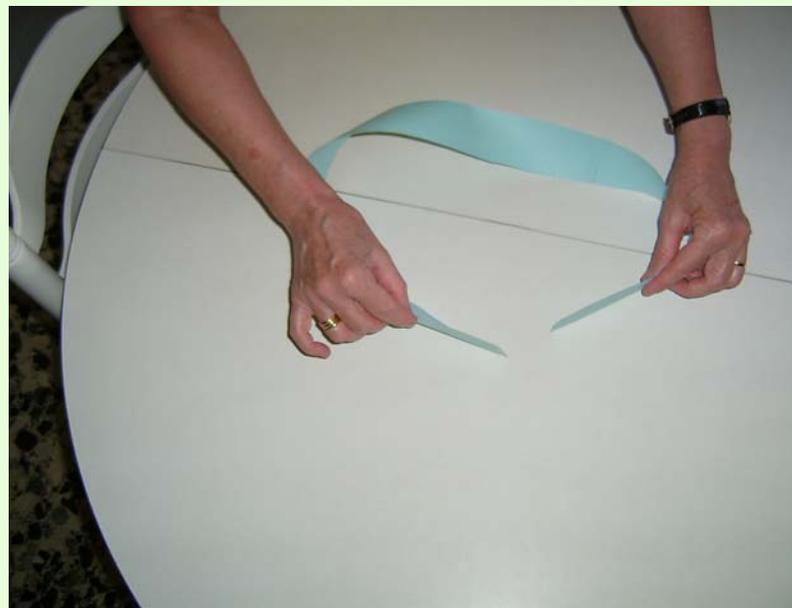
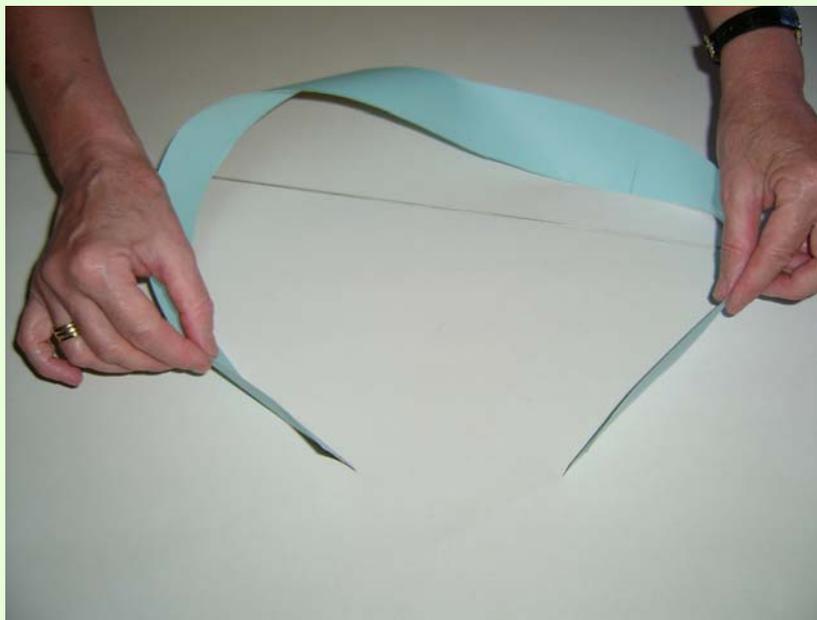
Guión de la charla

- **Paradojas visuales**
- **Paradojas del infinito**
- **Paradojas de la “vaguedad”**
- **Paradojas de la confirmación**
- **Paradojas de la predicción**
- **Paradojas matemáticas**

La banda de Möbius

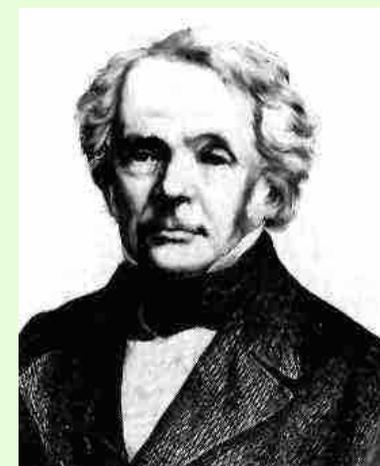


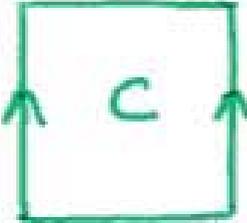
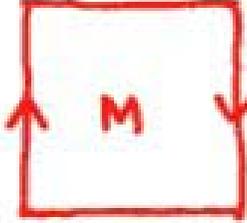
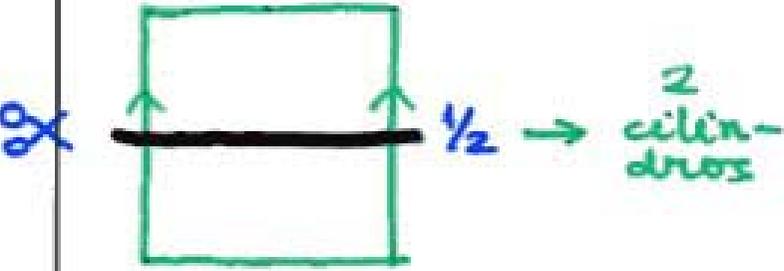
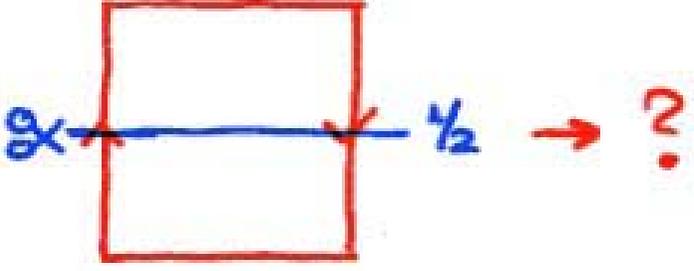
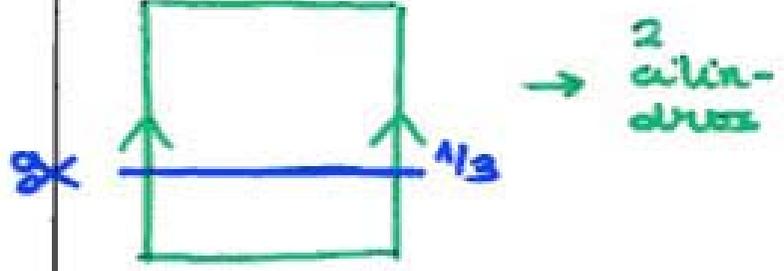
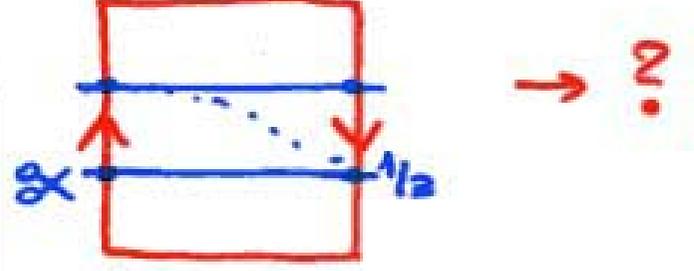
Cilindro



Banda de Möbius

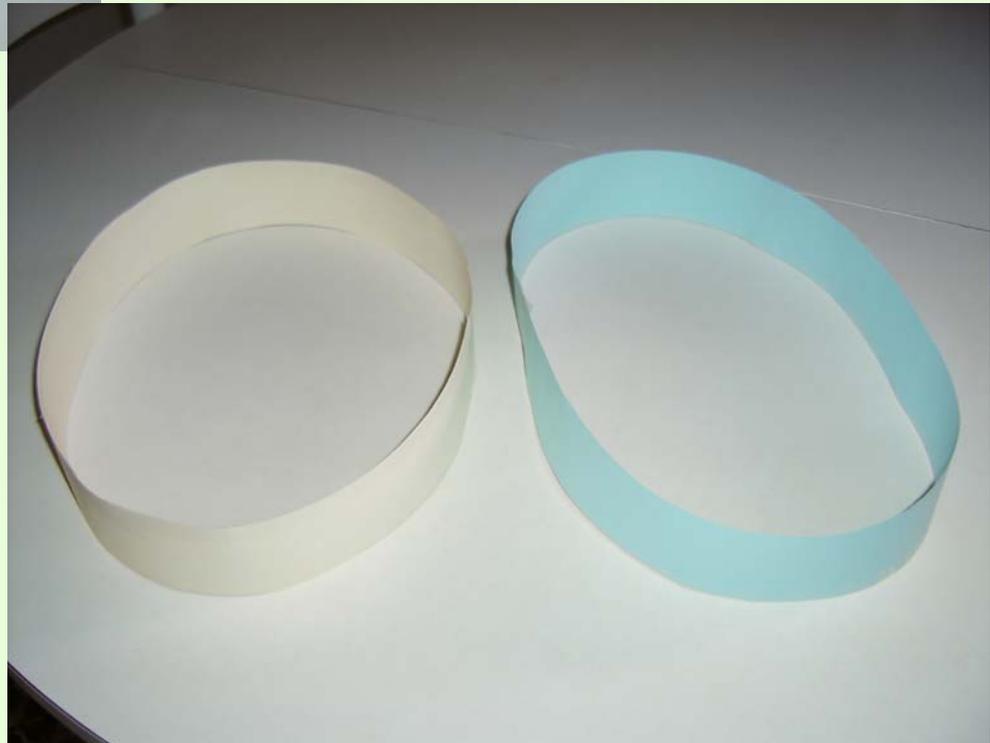
**Agustus Möbius
(1790-1868)**



Cilindro	Banda de Möbius
	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 caras: interior y exterior • 2 bordes (2 circunferencias) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 única cara • 1 borde (circunferencia larga)
	
	



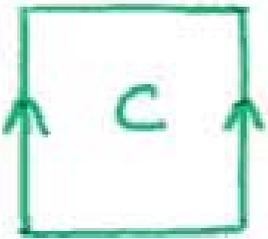
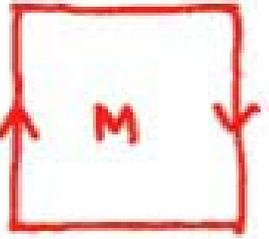
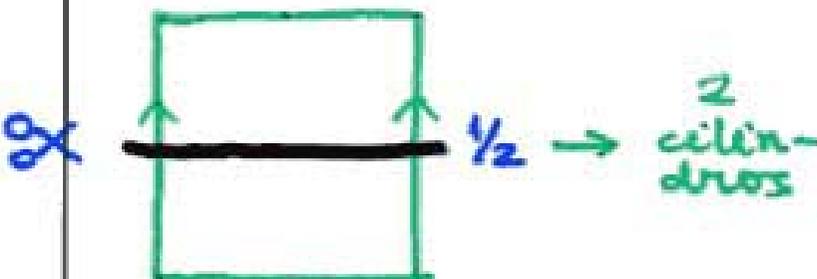
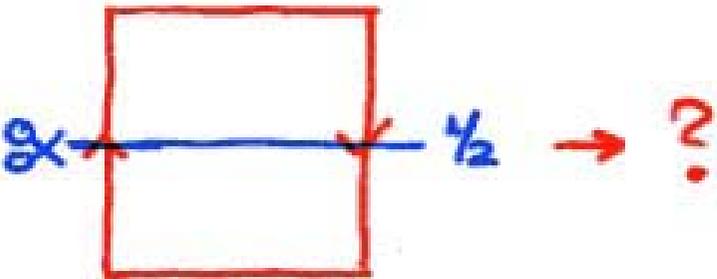
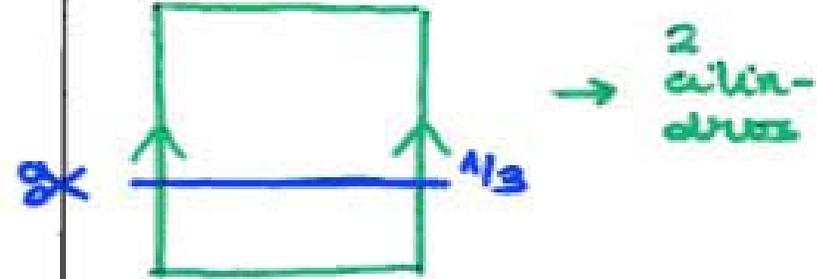
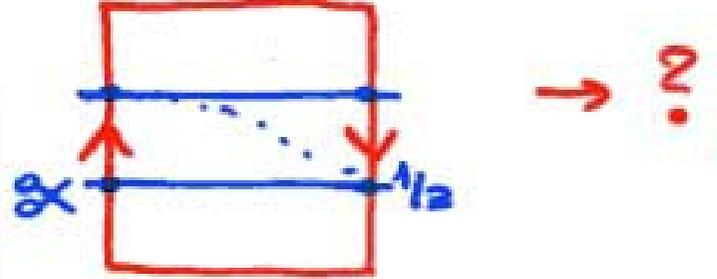
Al cortar por la mitad, se obtienen dos cilindros, la mitad de altos que el cilindro original.





Al cortar por la mitad, se obtiene un cilindro el doble de largo y la mitad de alto que la banda original.

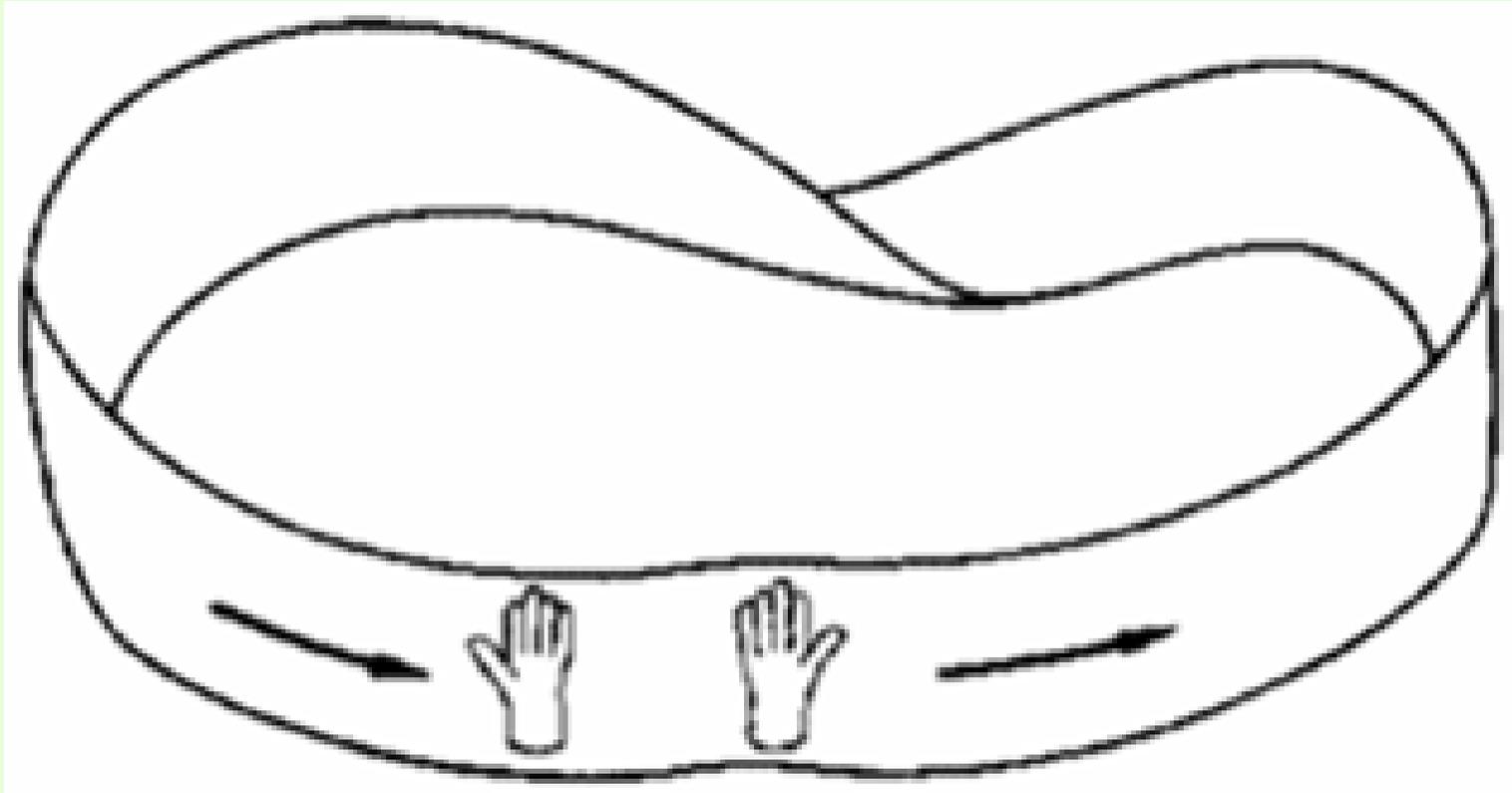


Cilindro	Banda de Möbius
	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 caras: interior y exterior • 2 bordes (2 circunferencias) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 única cara • 1 borde (circunferencia larga)
	
	

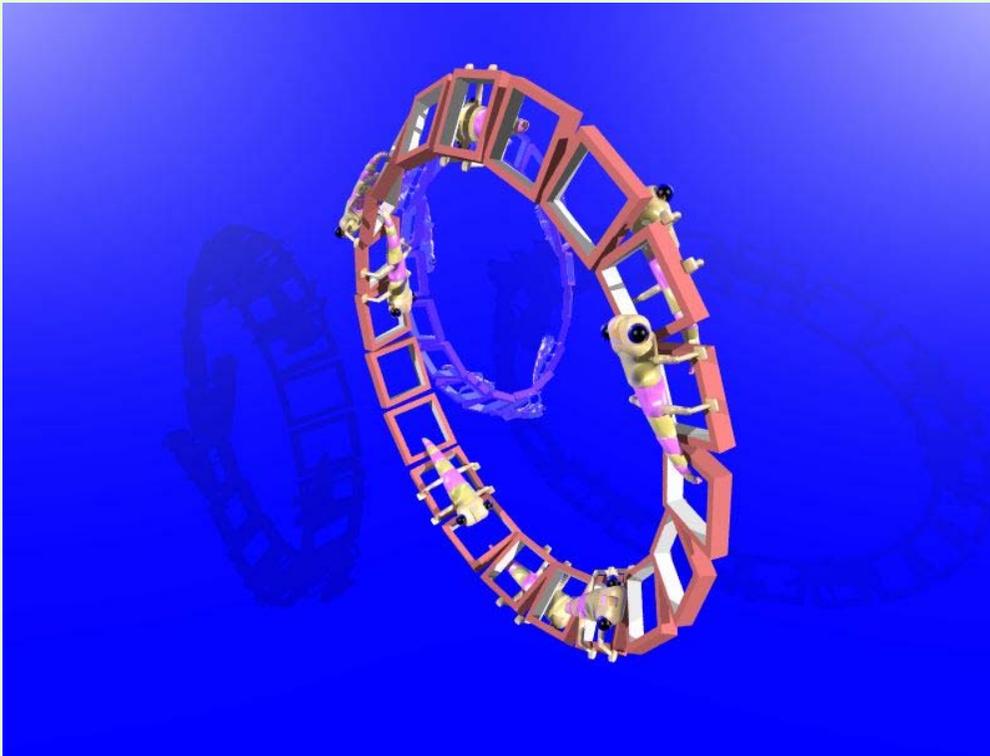


Al cortar por la tercera parte, se obtiene una banda de Möbius (igual de larga y $\frac{1}{3}$ de ancha) y un cilindro (el doble de largo y $\frac{1}{3}$ de ancho) enlazados.





Estas propiedades extrañas se deben a que la banda de Möbius es **no orientable**.

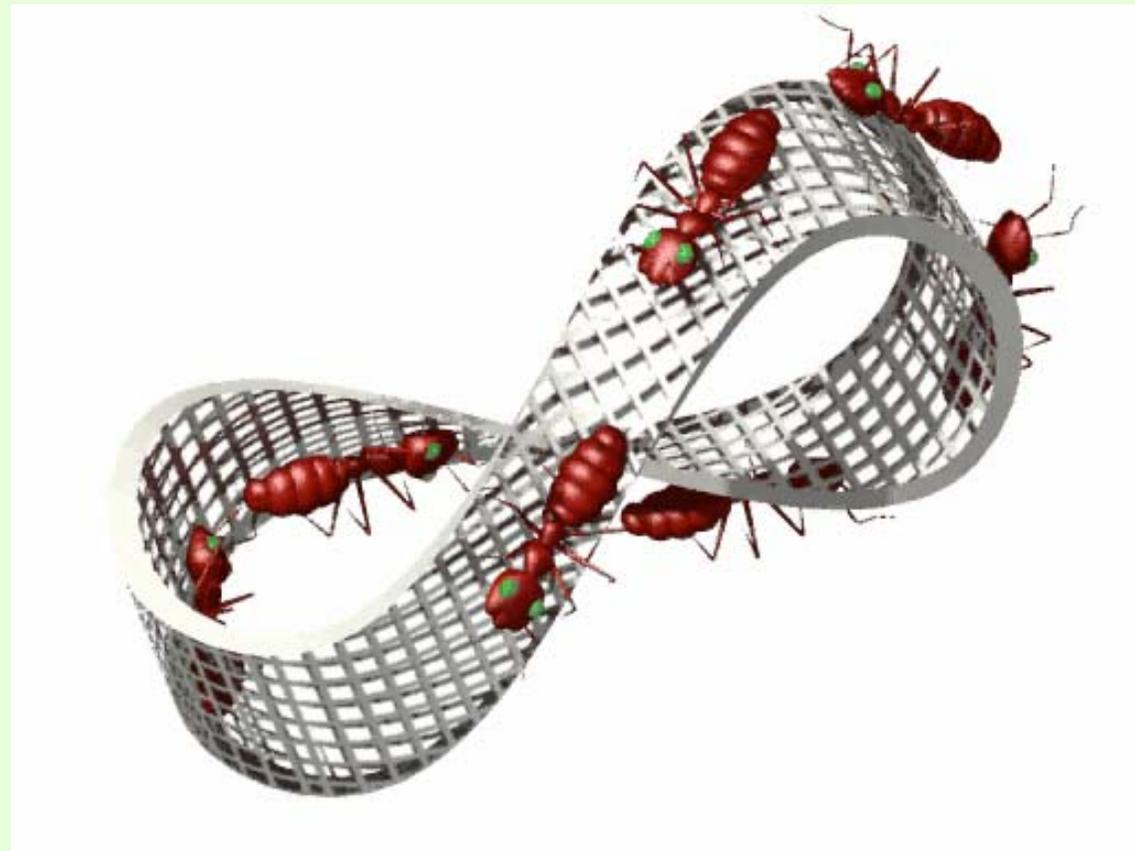


Möbius mit Kriechtief
Rainer Wonisch



**Banda de Möbius de LEGO de
Andrew Lipson**

Las *hormigas* de Escher, que nunca llegan...





Elisabeth Zimmermann

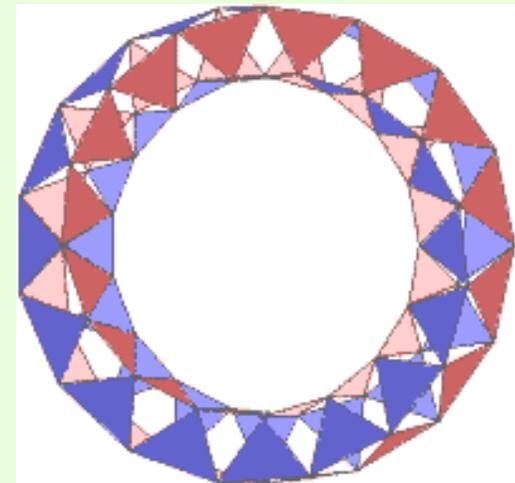
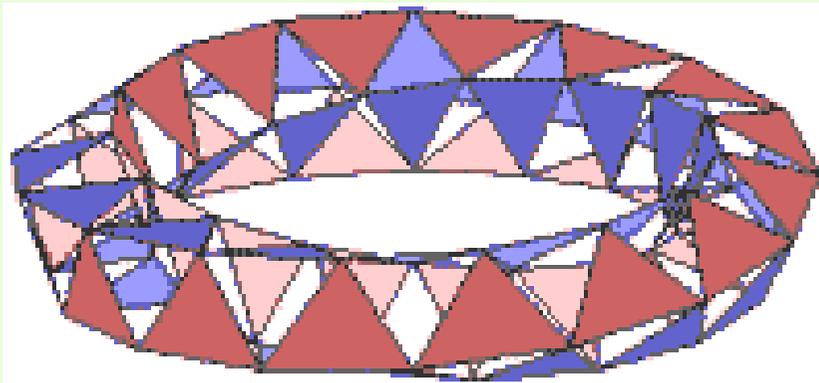
Bufanda de Möbius:
La mejor para el frío, 1983



**Fábrica de construcciones
metálicas
Wittenbach (Suiza)**

**Meister Stahlbau
*Bigen ist eine Kunst***





Sugar Sand Science Playground en Boca Ratón (Florida), diseñado por Gerald Harnett.

**Nicolás
Fernández de
Moratín**

(1737-1780)

*Admiróse un portugués
de ver que en su tierna infancia
todos los niños en Francia
supiesen hablar francés.*

*«Arte diabólica es»,
dijo, torciendo el mostacho,
«que para hablar en gabacho
un fidalgo en Portugal
llega a viejo, y lo habla mal;
y aquí lo parla un muchacho».*

Saber sin estudiar

¡GRACIAS!