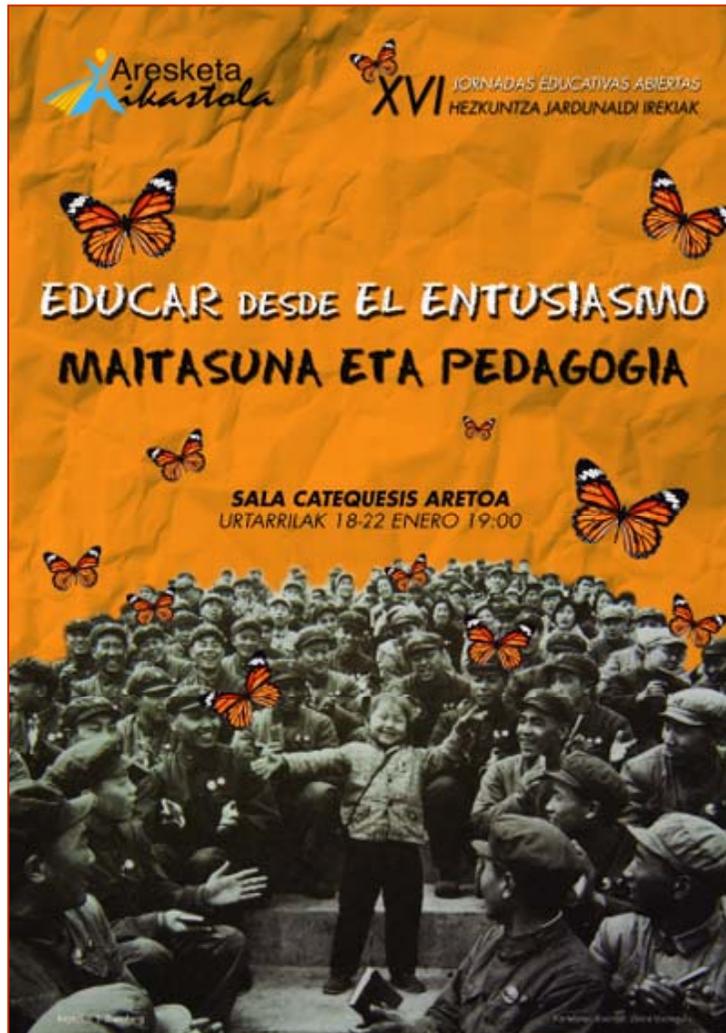


¿No te emociona la ciencia? No... es que soy 'de letras'



Marta Macho Stadler, UPV/EHU
18 de enero 2016

¿No te emociona la ciencia? No... es que soy 'de letras'

*¿Eres “de letras”? Te conmueve una bella sinfonía, vibras con un poema de amor, te encandila una tragedia clásica... **Pero, yo soy matemática, y también me pasa eso.***

*¿Por qué se presume que las personas de ciencia son aburridas y poco imaginativas? ¿Crees que no puedes **emocionarte también a través de la ciencia**? No sabes lo seductor que puede llegar a ser un teorema...*

Tengo que hacer un "mini" trabajo para el máster. Se me ha ocurrido, poner varias respuestas sobre una pregunta, y para ello necesito vuestra ayuda, ya que os dedicáis a la docencia, como bien sabéis mi 'gran pasión': **¿Merece la pena ser profesor? ¿Por qué?**

Las y los docentes



Sí, sin ninguna duda. En mi opinión, la docencia es una de las actividades **más gratificantes** que se puedan imaginar. La docencia es **puro intercambio**, puro 'contagio'.

Enseñar es un gran reto, te ayuda a reflexionar, a replantear ideas y conceptos. ¿Cómo puedo explicar esto a este grupo –eso es muy importante, todo depende de las personas que tengas delante– de manera sencilla y rigurosa? ¿Cómo puedo hacerles dudar? **¿Cómo puedo 'enamorarles'?** ¿Cómo puedo dar la vuelta a lo que quiero que aprendan, empezando convenciéndoles de lo contrario para 'destrozar' después todo lo que parecía convincente? **La sorpresa, el placer del descubrimiento, la conciencia del aprendizaje:** si una alumna o alumno te transfiere estas sensaciones, ¡misión cumplida!, has conseguido el retorno que te permite empezar a transmitir cuestiones más complejas, más divertidas, más profundas, más interesantes al fin.

La docencia –a cualquier nivel– no es sólo transferir conocimiento, **es transmitir 'oficio'**, ese 'savoir faire' que tiene cualquier área: sus especiales técnicas, sus 'trucos' sus 'intuiciones', sus diferencias con otras disciplinas, sus singularidades,... e incluso hay que intentar que esa parte tediosa que tiene cualquier actividad se convierta en algo 'más' ligero.

Un libro contiene conocimiento, pero el mejor texto no puede explicarlo todo, para eso se necesita una persona.

Alumnado-profesorado: respeto mutuo...

Respeto del profesorado hacia su alumnado:

- **Elas y ellos sólo saben menos que tú de lo que les estás enseñando (o no...).**
- Hay que dar un programa, pero... los contenidos no son lo más importante... Lo esencial es enseñarles a pensar, a reflexionar, con las pautas propias de tu materia.
- **Debes enseñarles a ser autónomos, darles claves, las 'del oficio'.**
- Es importante escuchar sus propuestas, animarles (sin obligarles) enseñarles que 'fallar' no es malo, valorar las ideas (aunque sean descabelladas)... 'MIRARLES'.
- **Piensa que la persona que tienes delante es tu hija o hijo...**
- Es importante 'exigir'... Incluso 'reñir' si es preciso.



Alumnado-profesorado: respeto mutuo...

Respeto del alumnado hacia su profesorado:

- Cualquier 'buen' profesor o profesora es respetado por su alumnado.
- Las alumnas y alumnos necesitan atención, sentirse 'vistos', sentirse 'especiales'.
- Valoran la 'pasión', el esfuerzo que sus docentes ponen en sus clases.
- Entienden la exigencia...



Public Perception of Science

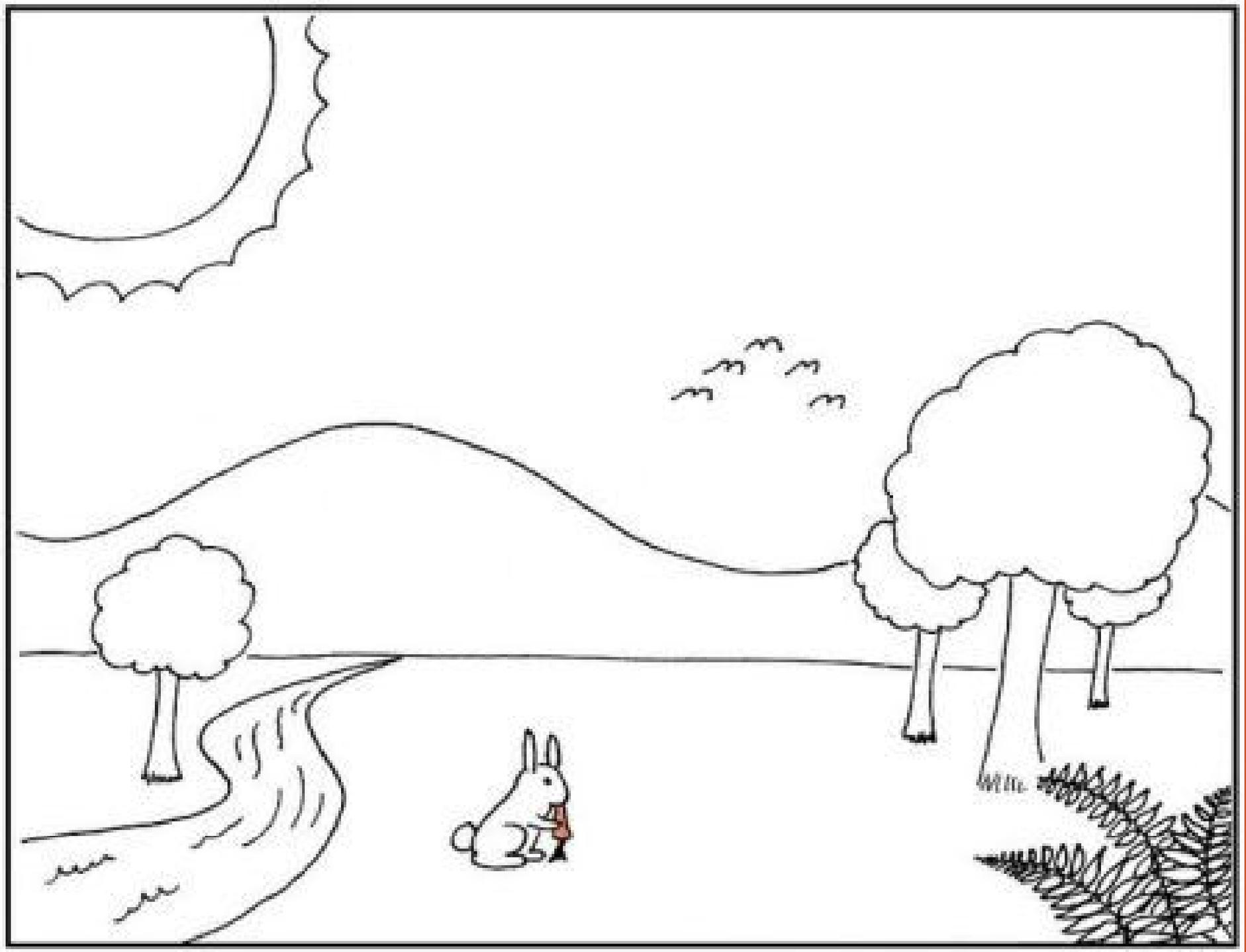


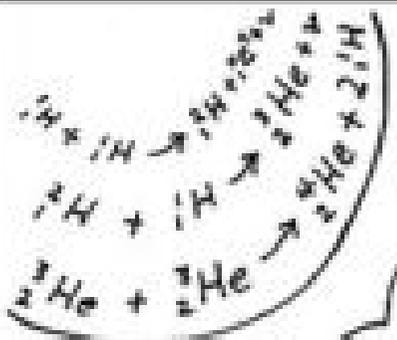
La ciencia no es ni absoluta, ni autoritaria, ni dogmática. Todas las ideas, hipótesis, teorías; todo el conocimiento científico está sujeto a revisión, a estudio y a modificación.

Es de importancia para quien desee alcanzar una certeza en su investigación, el saber dudar a tiempo.
Aristóteles

La ignorancia afirma o niega rotundamente; la ciencia duda.
Voltaire







$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E} + \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = 0$$

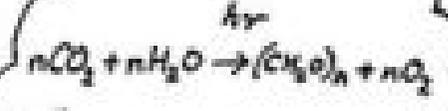
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$R_{\text{sun}} - \frac{1}{3} R g_{\text{sun}} = 8\pi G T_{\text{sun}}$$

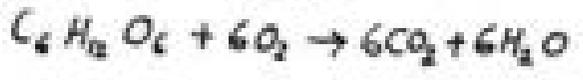
$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$y(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = C$$

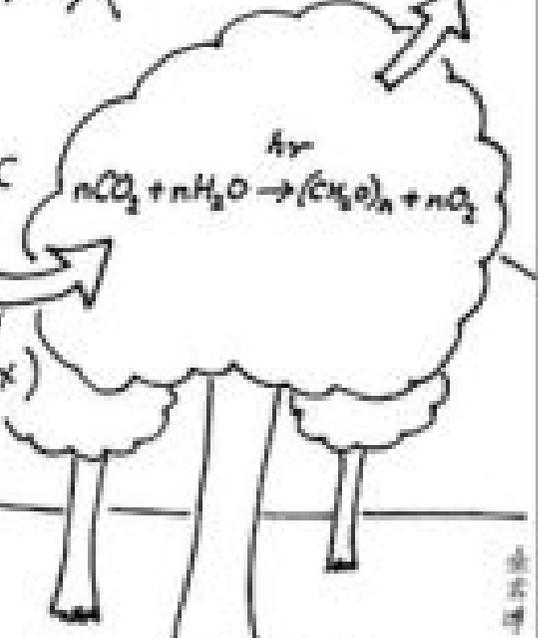
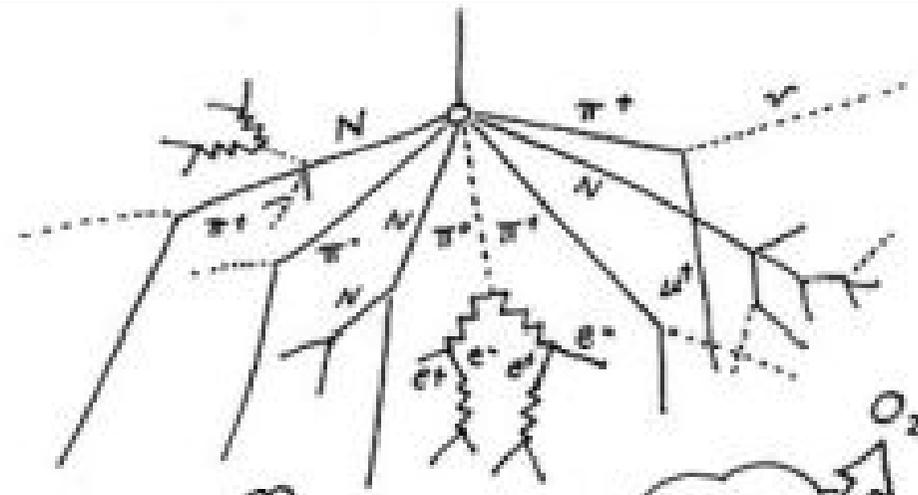
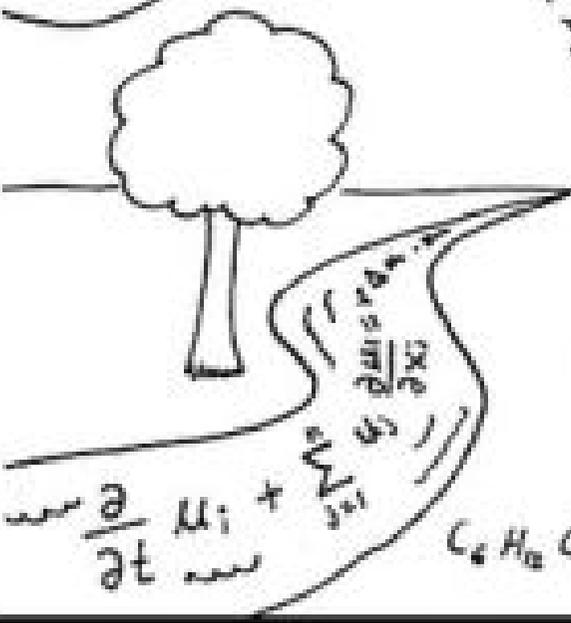


$$\left[\frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V \right] \Psi = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi$$



$$\mathbf{r}_1(x, y) = \begin{bmatrix} 0.85 & 0.85 \\ -0.25 & 0.25 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{r}_2(x, y) = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.15 \\ 0.25 & 0.25 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

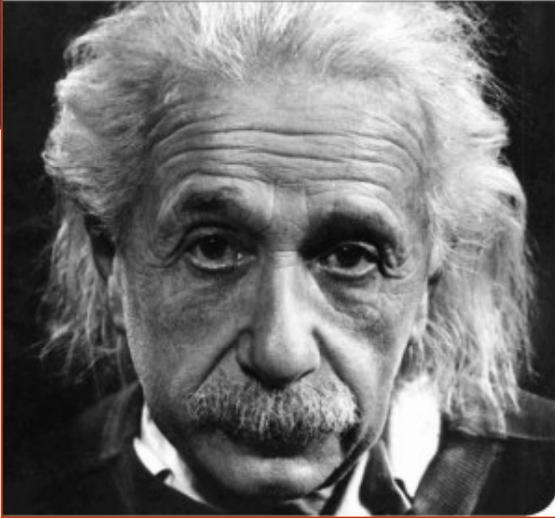


¿Conoces a muchos científicos?





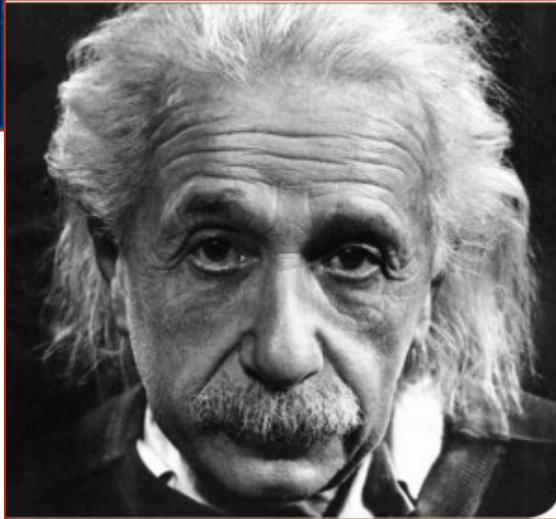
¿Conoces a muchos científicos?



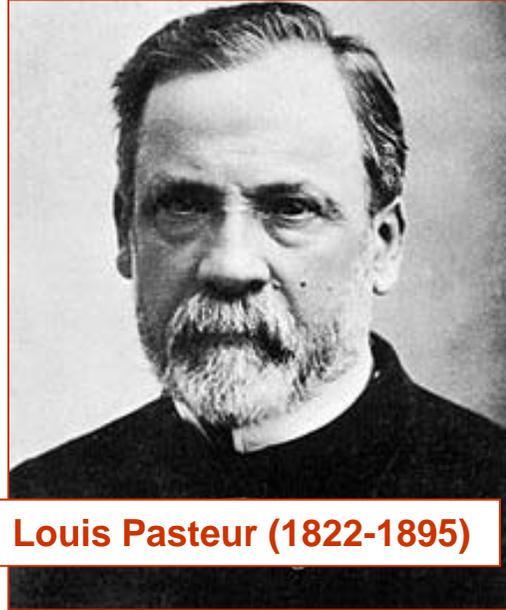
Albert Einstein (1879-1955)



¿Conoces a muchos científicos?



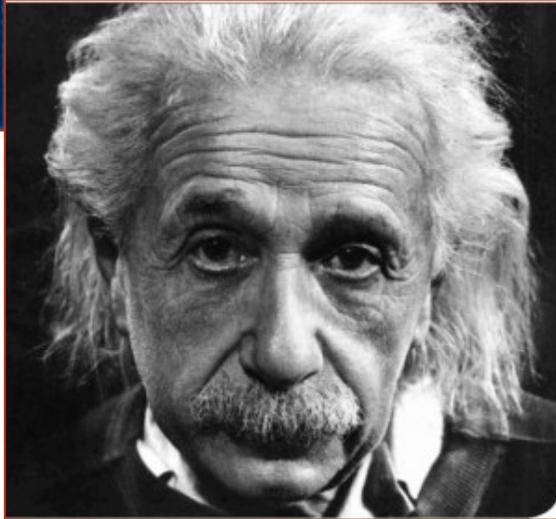
Albert Einstein (1879-1955)



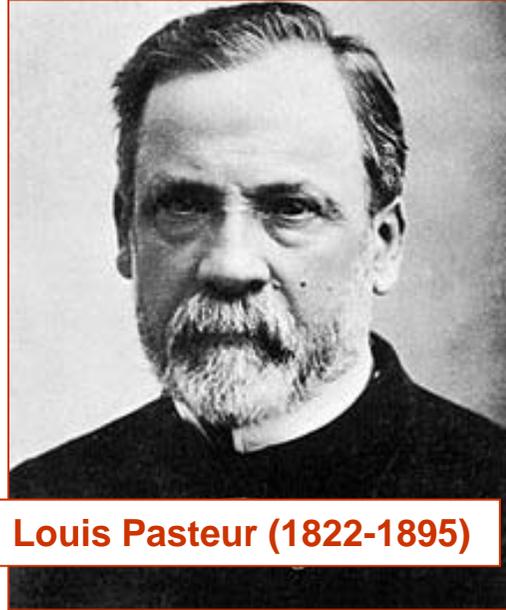
Louis Pasteur (1822-1895)



¿Conoces a muchos científicos?



Albert Einstein (1879-1955)



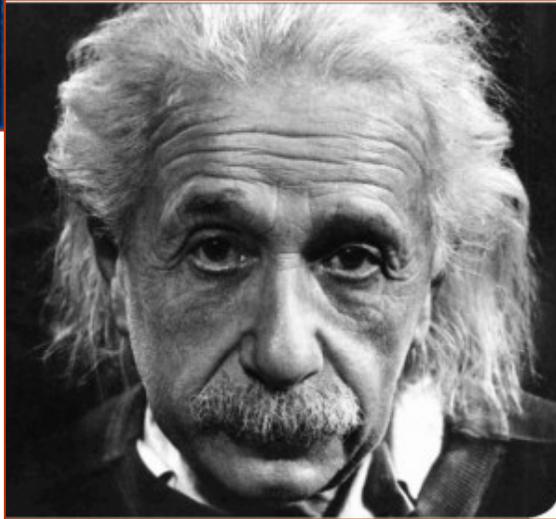
Louis Pasteur (1822-1895)



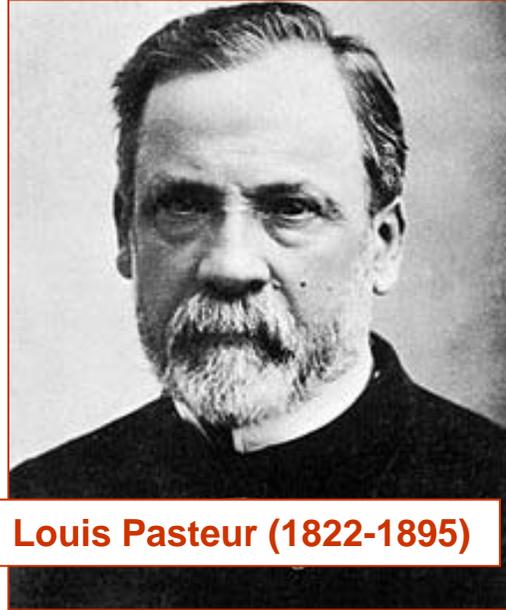
Isaac Newton (1642-1720)



¿Conoces a muchos científicos?



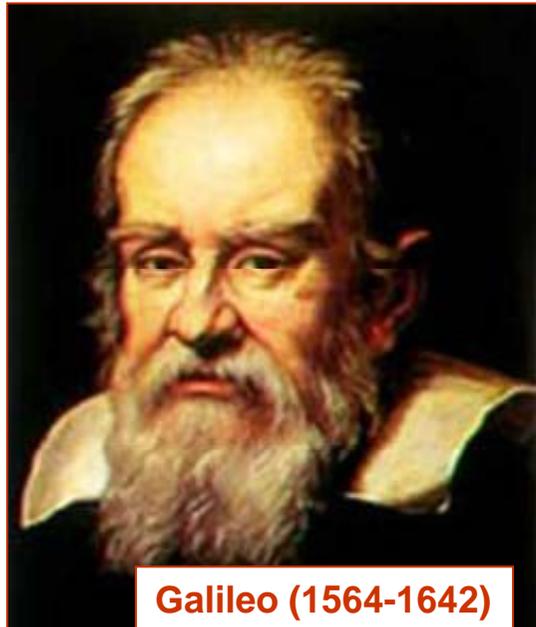
Albert Einstein (1879-1955)



Louis Pasteur (1822-1895)



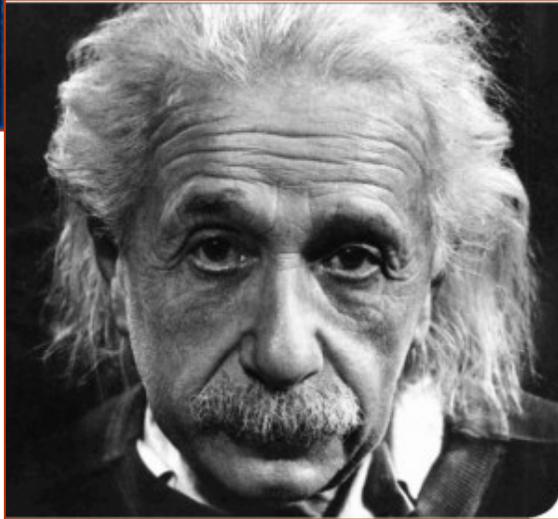
Isaac Newton (1642-1720)



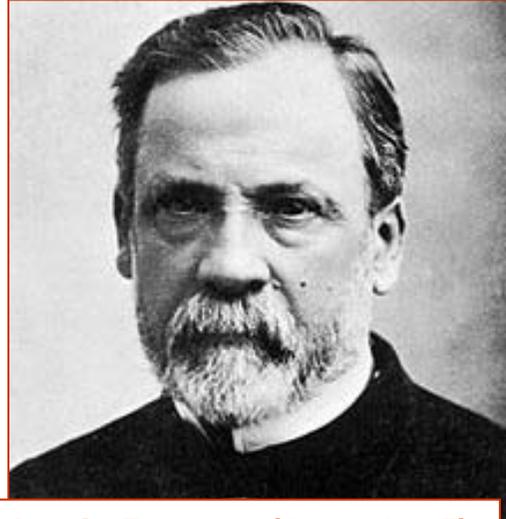
Galileo (1564-1642)



¿Conoces a muchos científicos?



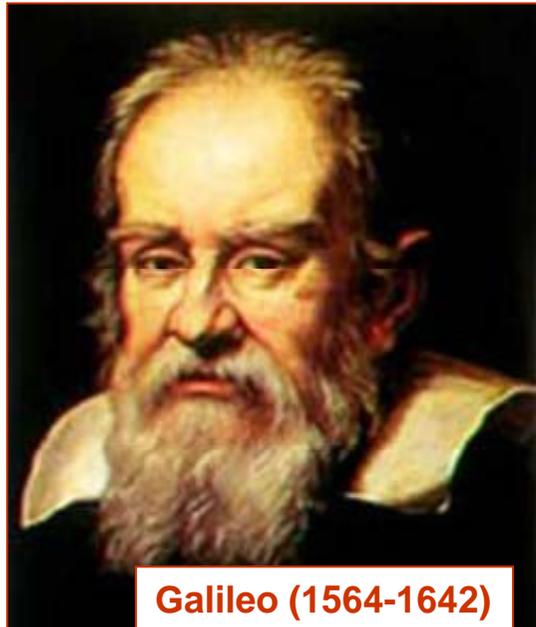
Albert Einstein (1879-1955)



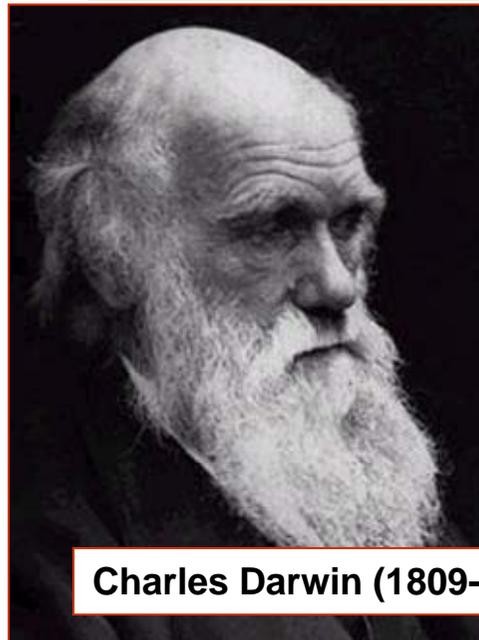
Louis Pasteur (1822-1895)



Isaac Newton (1642-1720)



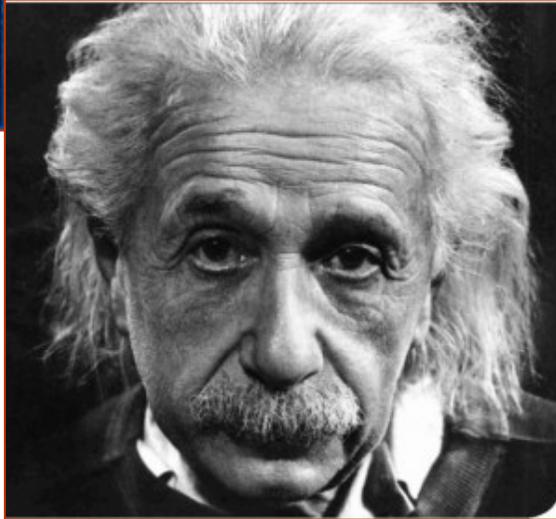
Galileo (1564-1642)



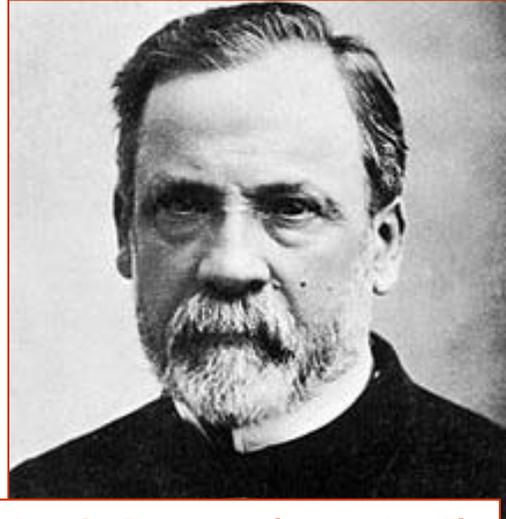
Charles Darwin (1809-1882)



¿Conoces a muchos científicos?



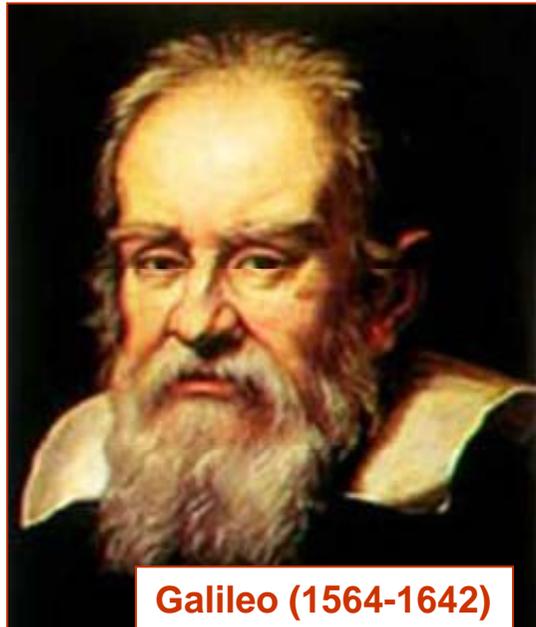
Albert Einstein (1879-1955)



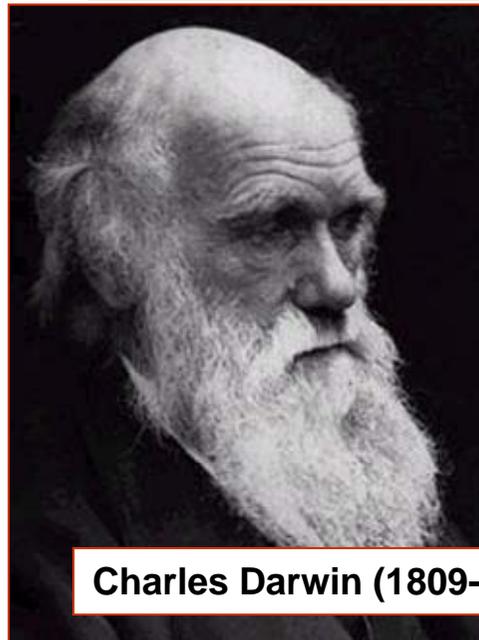
Louis Pasteur (1822-1895)



Isaac Newton (1642-1720)



Galileo (1564-1642)



Charles Darwin (1809-1882)



Marie Curie (1867-1934)



1

2

3

4

5

6

7

8

<http://www.chayground.com>



9

10

11

12

13

14

15

16

Arquímedes (pato)

Marie Curie (radio)

Brahe (nariz y alce)

Alhazen (compás)



1

Newton (manzana)

3

Darwin (pez)

Ada Byron (tarjetas)

Rosalind Franklin (ADN)

Florence Nightingale (lámpara)

Mendeleev (tabla period)

Schrödinger (gato)

Mary Anning (fósiles)



Turing (manzana veneno)

Hypatia (pergamino)

Tesla (AC/DC)

Pasteur (leche)



#sinCiencia
no hay futuro

La ciencia nos
ayuda a mejorar.

Hay que
ser
siempre
críticos...
con la
ciencia y
con los
'fraudes'.





Es muy
fácil
engañarnos...

**Peter
Brookes**

Vemos un
ratón...

PB

www.ilusaodeotica.com



... Pero si lo
alejamos, se
ve un gato...

Detectar errores...



Al día siguiente de la muerte de Lola Flores, una emisora de radio afirmó:

La capilla ardiente ha recibido más de 500.000 personas.

La capilla ardiente había sido instalada a las 16:00 del día anterior...

Fuente: Miquel Barceló,
*Hombres y Mujeres
anuméricos*, DivulgaMAT,
<http://www.divulgamat.net/>



Al día siguiente a la muerte de Lola Flores, una emisora de radio afirmó:

La capilla ardiente ha recibido más de 500.000 personas.

La capilla ardiente había sido instalada a las 16:00 del día anterior...

Habían transcurrido **16 horas** (1 hora = 60 minutos = 3.600 segundos) entre la apertura de la capilla ardiente y la noticia... **16 horas** (1 hora = 60 minutos = 3.600 segundos) son **57.600 segundos**.

Con una simple operación ($500.000/57.600 = 8,68\dots$) se muestra que las y los visitantes desfilaban **ante el féretro de Lola Flores a razón de 8,5 personas por segundo...**

Por muy querida que fuera...



Detectar engaños... Aprender a ser críticos, dudar...



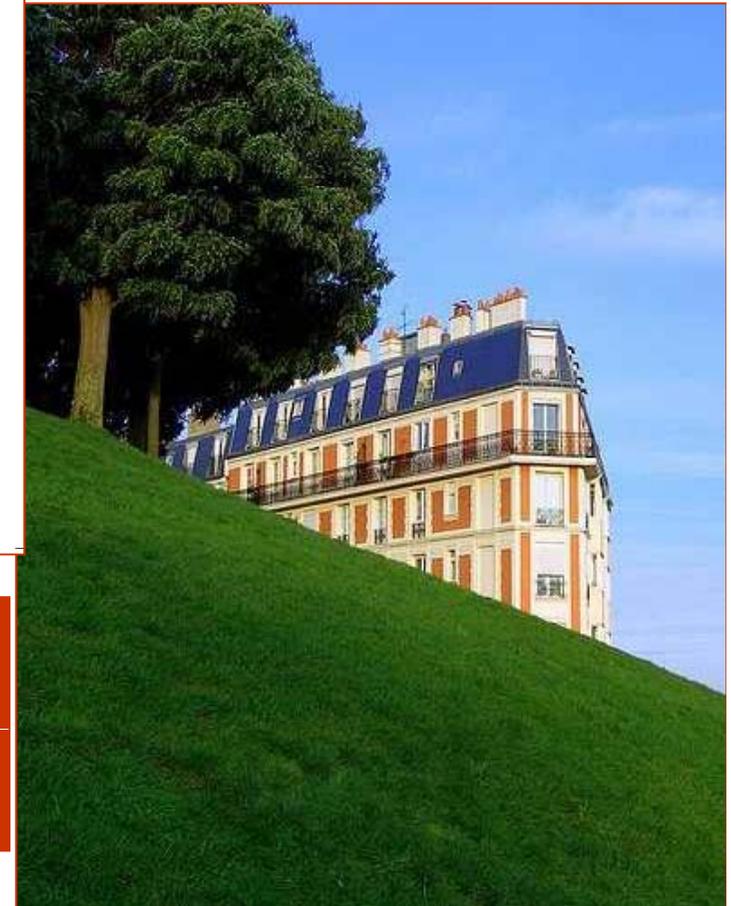
Este castillo francés parece hundirse en el césped: sólo es una foto, que no ha sido manipulada ni retocada...

Este castillo francés parece hundirse en el césped: sólo es una foto, que no ha sido manipulada ni retocada. La segunda imagen es del mismo edificio, pero tomada desde otro punto de vista.



En la primera imagen se ha inclinado la cámara, y se ha tenido cuidado de incluir parte del árbol, pero no el tronco. Nuestra mente interpreta que la hierba marca la línea del horizonte...

... en la imagen le indica lo contrario. La segunda figura muestra que hay una inclinación en el césped, y que el edificio no está hundiéndose. La vista del tronco ratifica la realidad de la imagen.





No dejarnos
manipular...

Intención de voto tras un debate entre los candidatos a las elecciones de diciembre 2015 (Programa Espejo Público, Antena 3):

- Albert Rivera, con el 40% del apoyo casi se sale del gráfico,
- Pedro Sanchez, con el 31%,
- Mariano Rajoy, con el 25% y
- Pablo Iglesias, con el 18%.

Gráfico claramente desproporcionado...

... y además... ¡ $40+31+25+18 = 114!$

¿Lo que ha dicho es cierto?

El periodista del tiempo que informa de que la probabilidad de lluvia un sábado es del 50%, igual que la del domingo, y concluye por tanto que la probabilidad de lluvia el fin semana es del 100%, es decir, llueve **SEGURO**.



Fuente: Raúl Ibáñez,
*Un paseo por los medios de comunicación de la
mano de unas sencillas matemáticas,*
Sigma 32, 203-222, 2008

El periodista del tiempo que informa de que la probabilidad de lluvia un sábado es del 50%, igual que la del domingo, y concluye por tanto que la probabilidad de lluvia el fin semana es del 100%, es decir, llueve SEGURO.

La probabilidad de que llueva el sábado es de $\frac{1}{2}$ y la misma de que no llueva. Y lo mismo sucede con el domingo.

Si la lluvia la representamos por L y por N que no llueva, lloverá el fin de semana si sucede:

LL, LN, NL

Así la probabilidad de que llueva el fin de semana es de

$$\frac{1}{2} \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

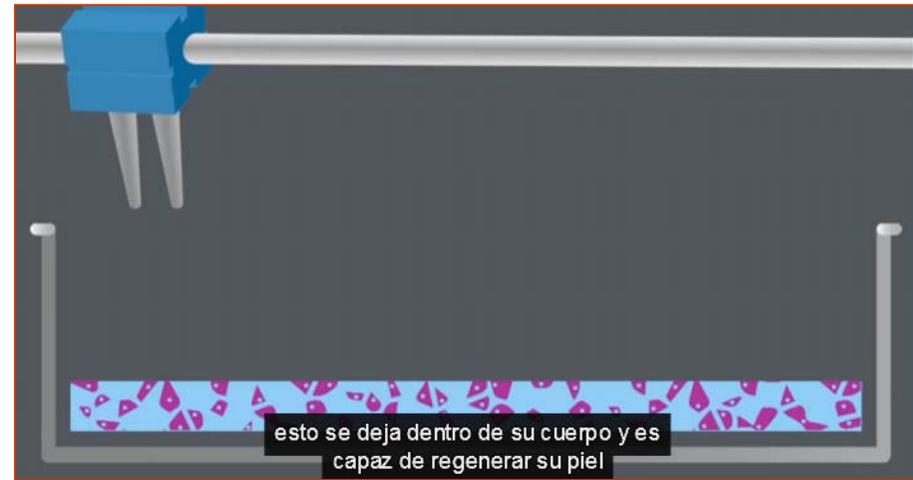
75% de posibilidades... Podría suceder **NN**...



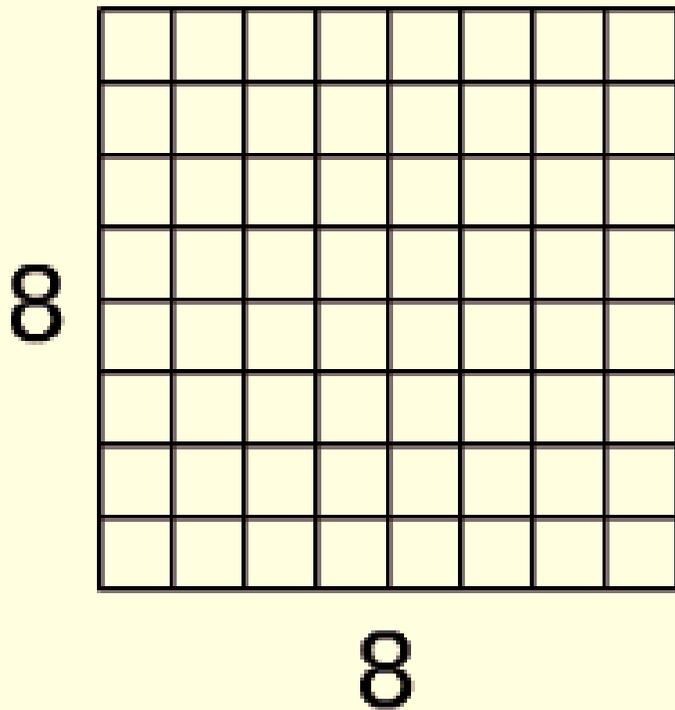
La ciencia mejora nuestra calidad de vida...

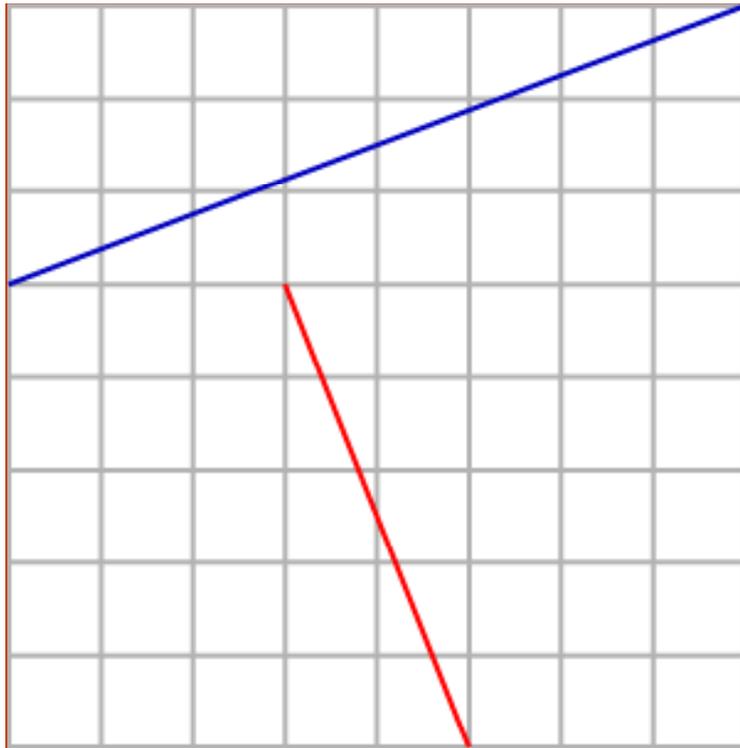
**Departamento Ingeniería Tisular
del Departamento de Bioingeniería e
Ingeniería Aeroespacial de la UC3M.**

**Bioimpresión de tejidos (utilizables, por
ejemplo para grandes quemados)**



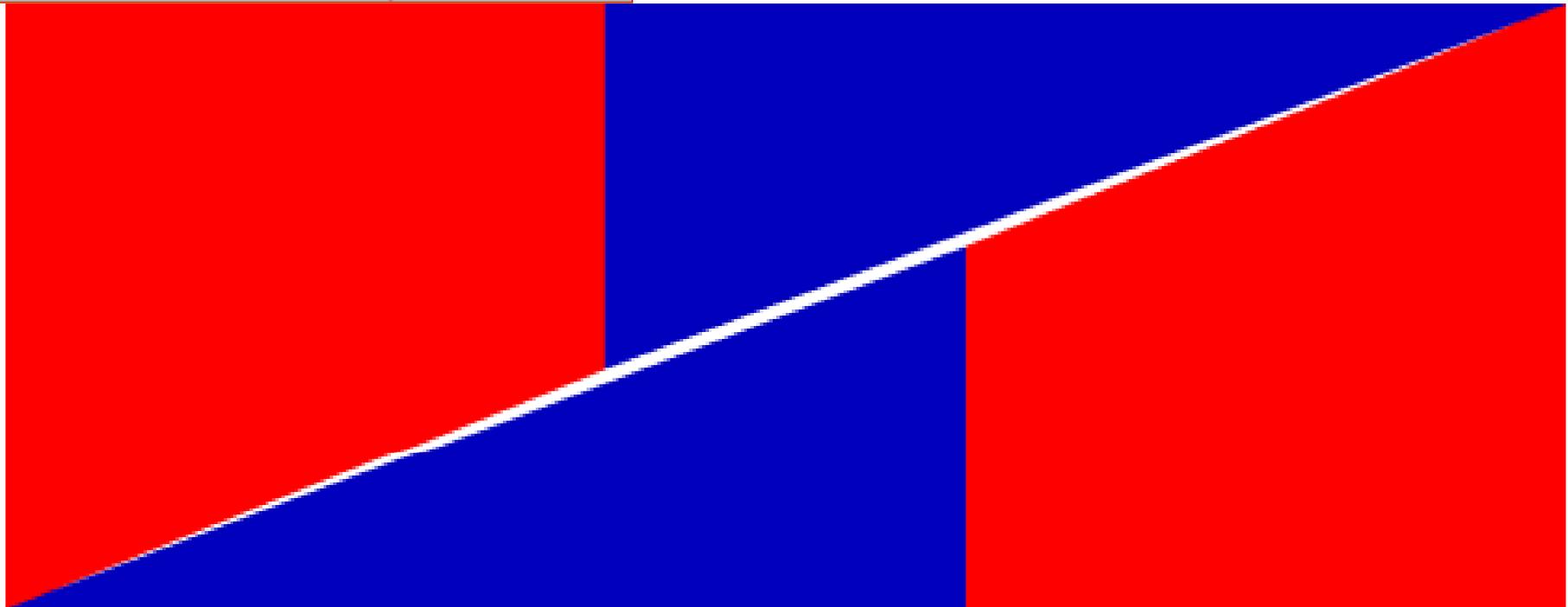
¡Quiero entender, quiero entender!

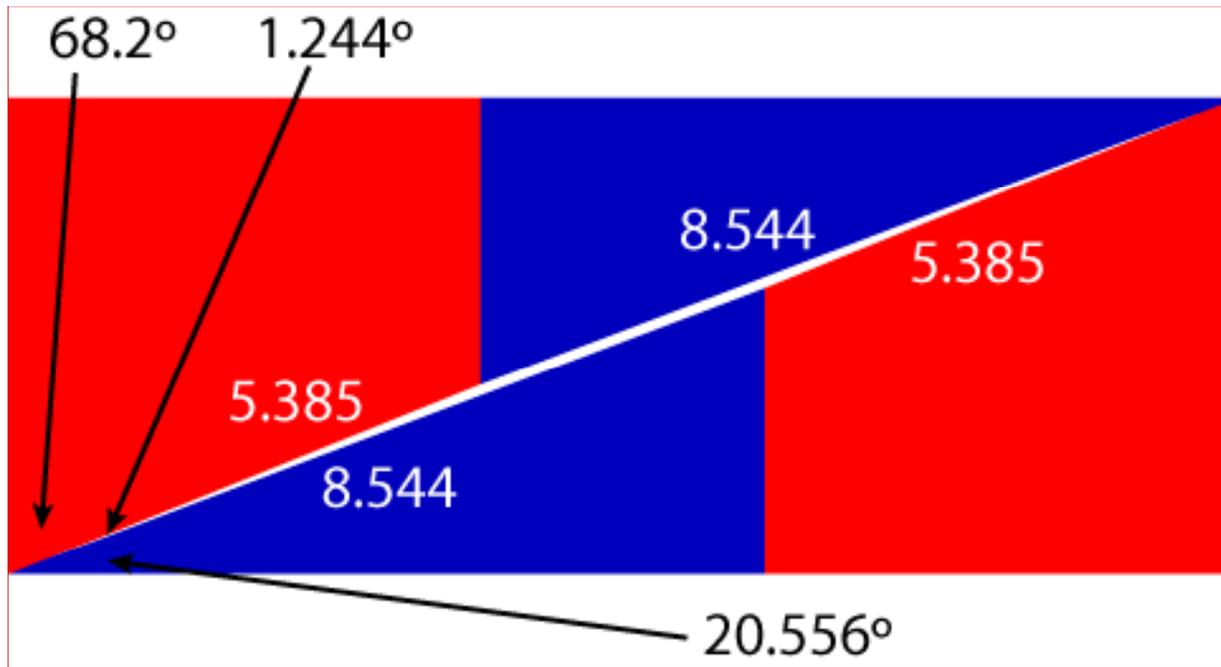




Los segmentos azules
generan dos triángulos y los
rojos dos trapezoides, se
reajustan...

¿Ves la parte blanca? Es un
paralelogramo con área 1.

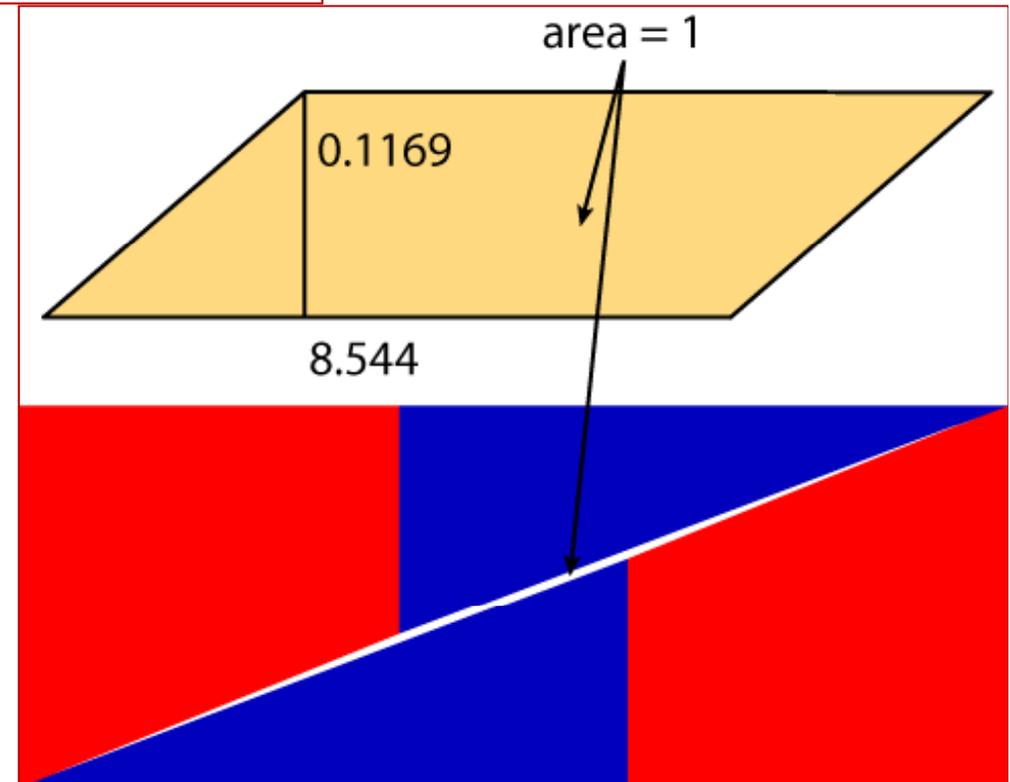




**El ángulo agudo del
paralelogramo blanco es
 $90^\circ - 68.2^\circ - 20.556^\circ = 1.244^\circ$.**

**Así, el área del paralelogramo
blanco es:**

$$8.544 \times \text{sen}(1.244) \times 5.385 = 0.9988\dots$$



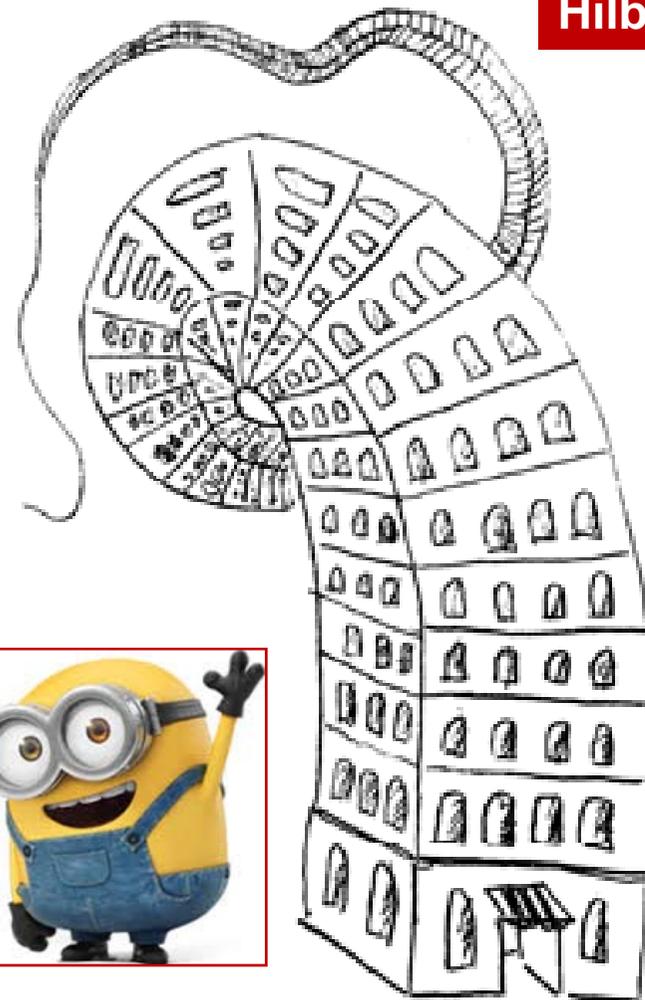
Quiero entender, quiero entender también nociones abstractas, nociones más complejas...

Érase una vez ***Hotel Infinity***, un hotel con infinitas habitaciones numeradas (1, 2, 3, 4, 5, etc.). Su eficiente recepcionista – **BOB** – tiene la misión de asegurar el cumplimiento del lema del hotel...

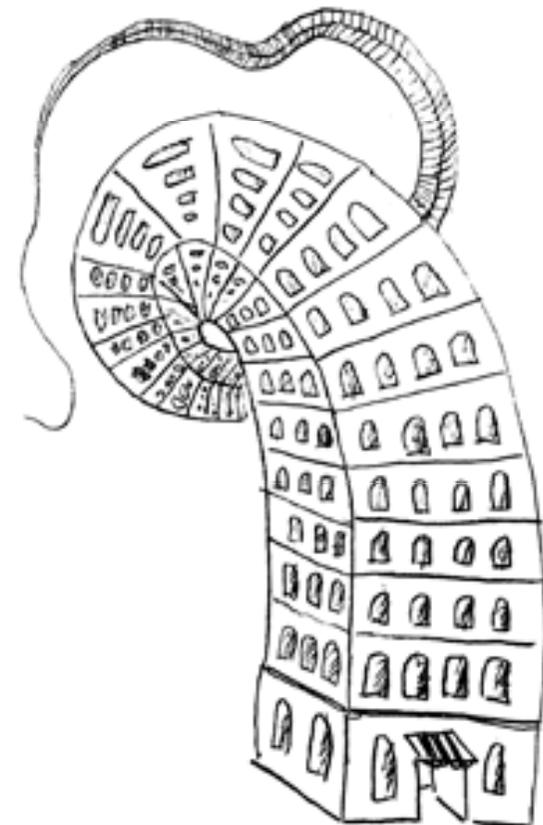
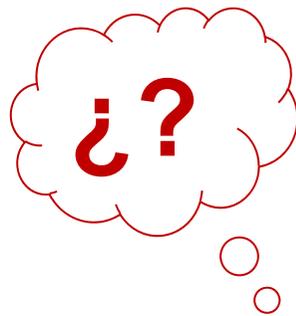
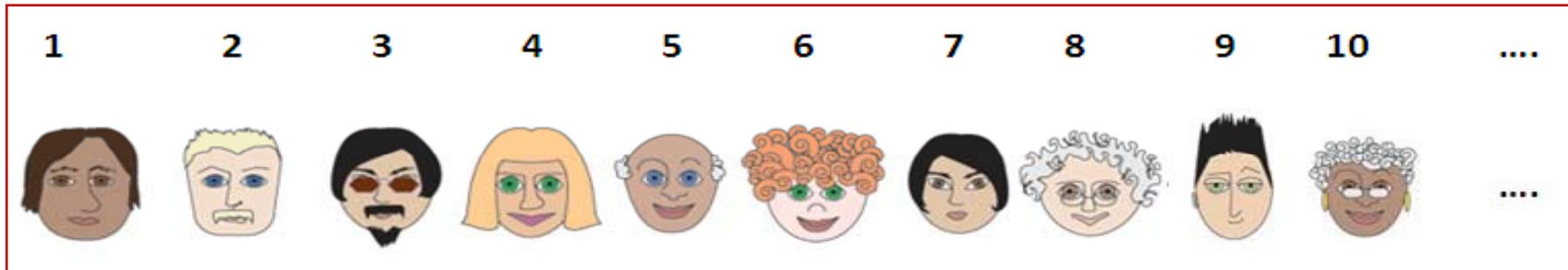
Se garantiza el alojamiento de cualquier nuevo huésped.

BOB

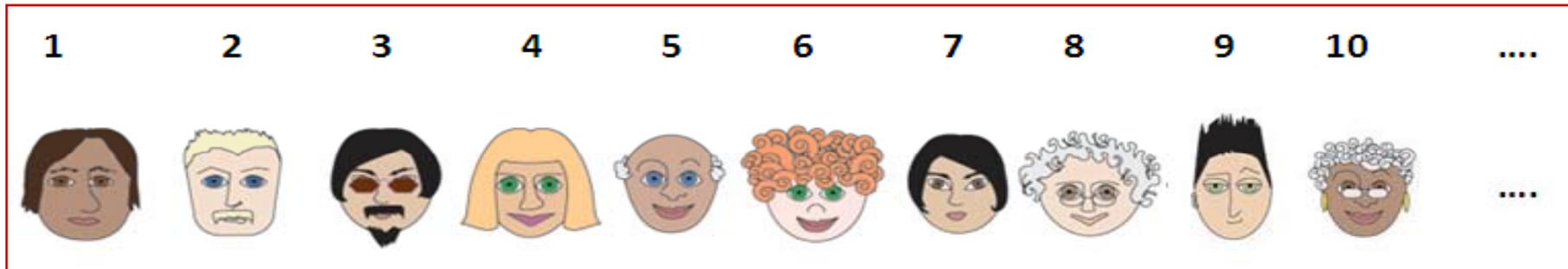
Hotel de Hilbert



El hotel se encuentra lleno... y llega un hombre

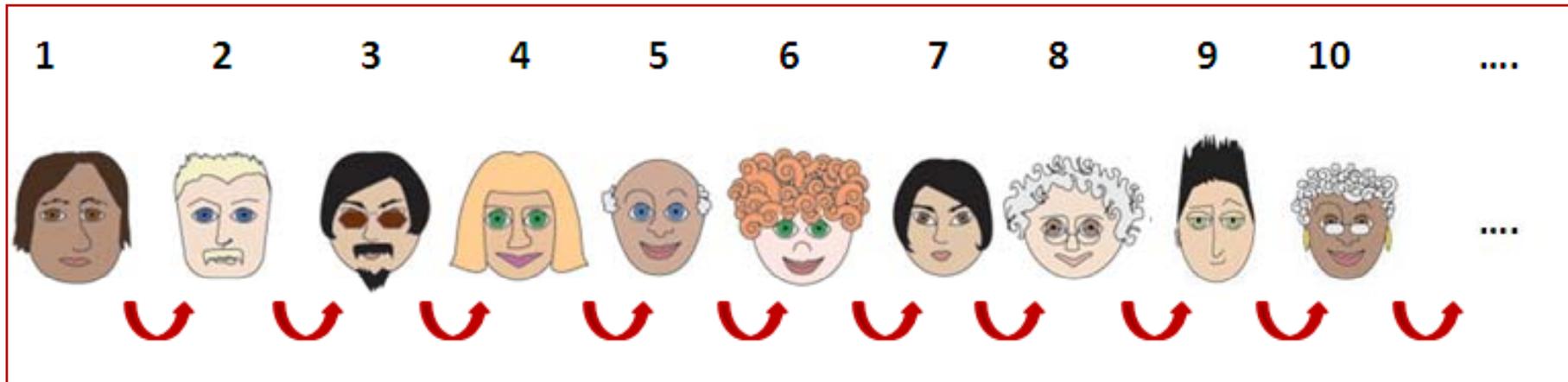


El hotel se encuentra lleno... y llega un hombre

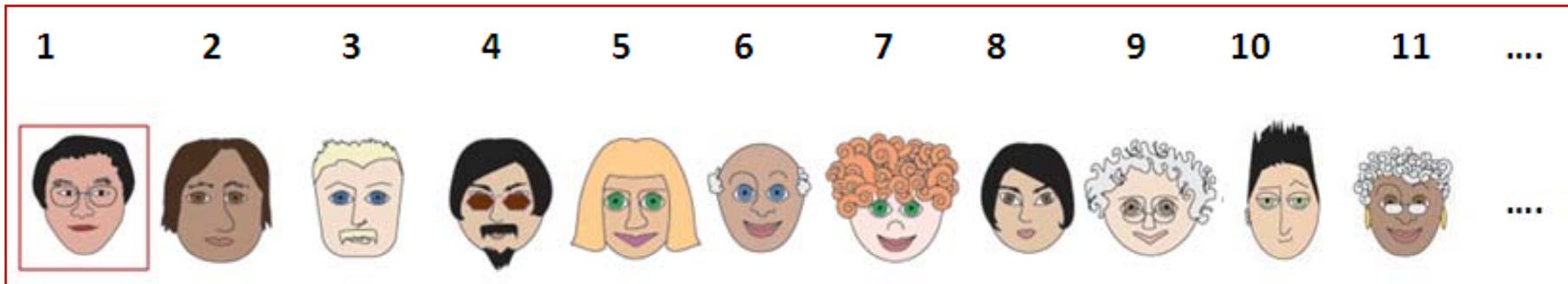
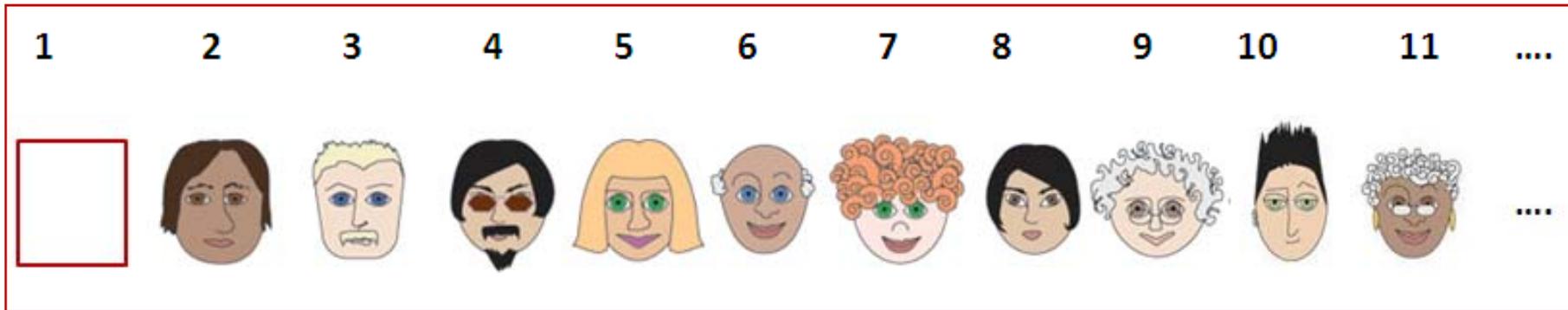


Bob, fiel al lema del *Hotel Infinity* solicita a todas y todos sus clientes...

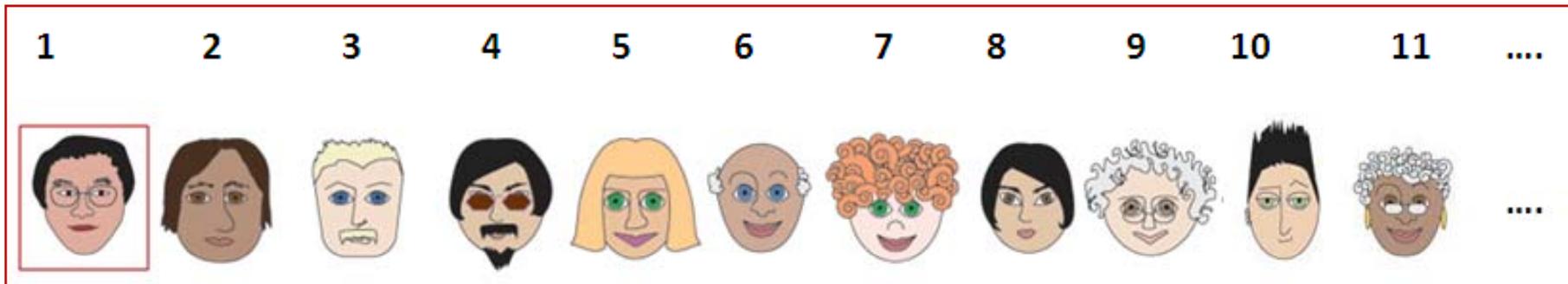
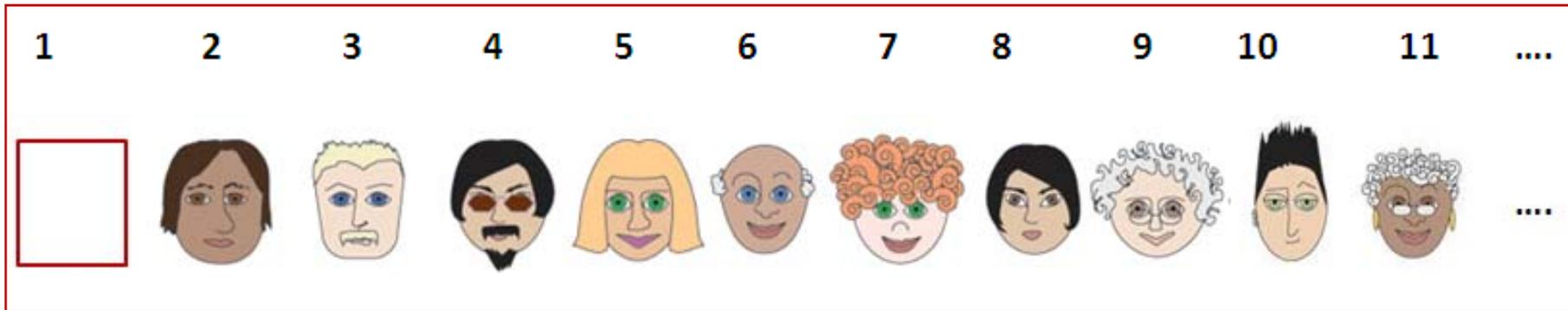
¡Cámbiate de tu habitación n a la habitación $n+1$, por favor!



Así, la habitación número **1** queda libre para el nuevo huésped...



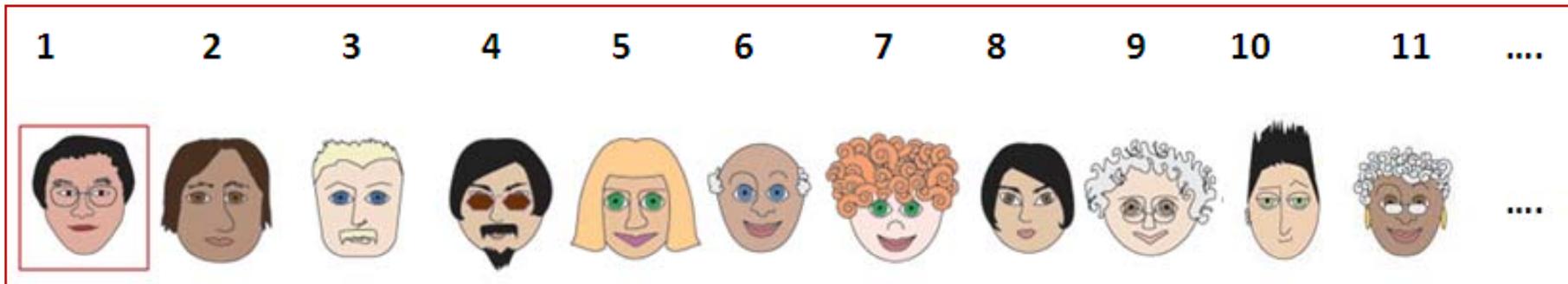
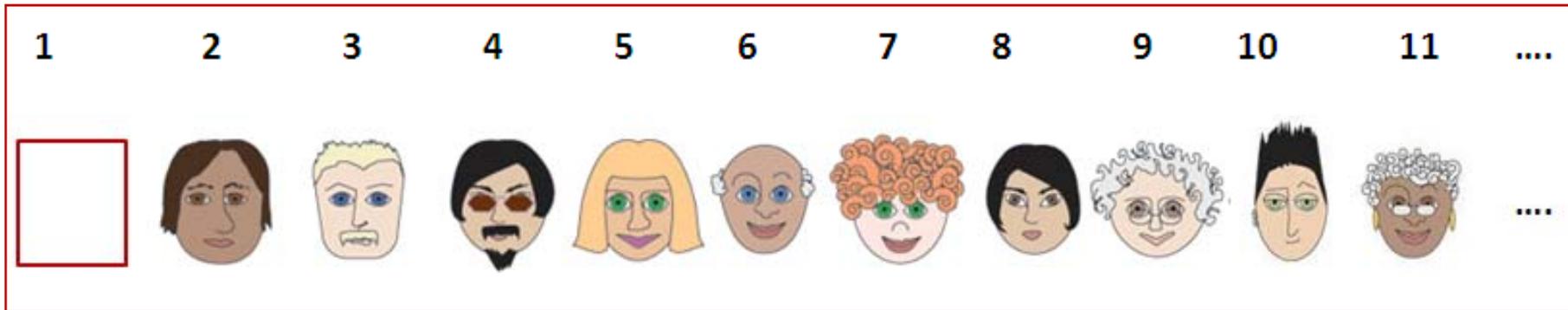
Así, la habitación número 1 queda libre para el nuevo huésped...



¿Y qué pasa con el huésped que se encontraba en la última habitación?



Así, la habitación número 1 queda libre para el nuevo huésped...



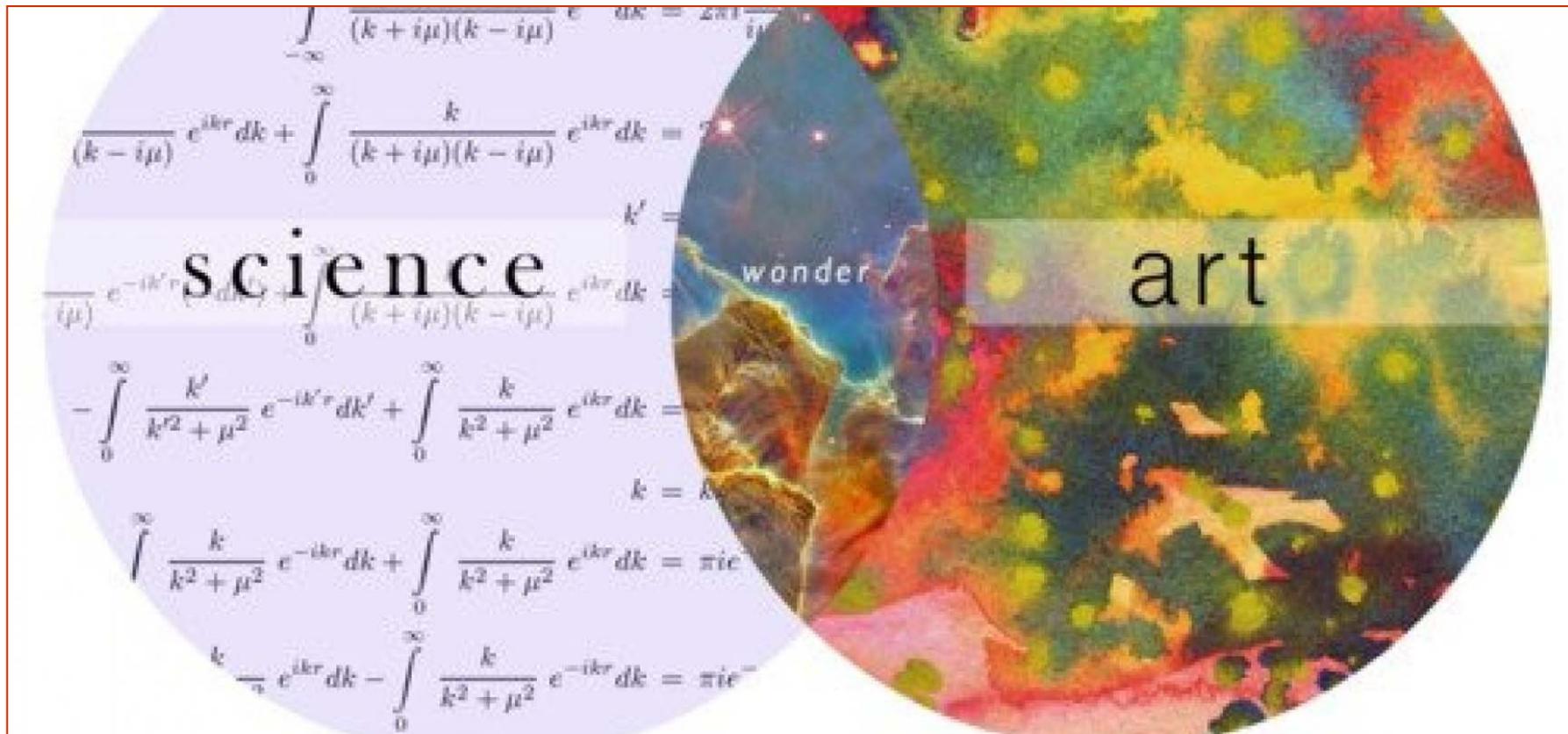
¿Y qué pasa con el huésped que se encontraba en la última habitación?

... no hay “última habitación”...

¡BRAVO,
BOB!



Importancia de la transversalidad, del mestizaje, de la **CULTURA...**
La ciencia también es cultura.



- **César**: Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.



Mario (Marcel Pagnol)

**Literatura y
matemáticas... y
sentido del
humor...**

- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.
- **Mario:** En un vaso, no hay más que tres tercios...



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.
- **Mario:** En un vaso, no hay más que tres tercios...
- **César:** Pero imbécil, ¡eso depende del *tamaño de los tercios!*



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.
- **Mario:** En un vaso, no hay más que tres tercios...
- **César:** Pero imbécil, ¡eso depende del *tamaño de los tercios!*
- **Mario:** No, no depende. Incluso en una regadera sólo se pueden poner tres tercios.



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.
- **Mario:** En un vaso, no hay más que tres tercios...
- **César:** Pero imbécil, ¡eso depende del *tamaño de los tercios!*
- **Mario:** No, no depende. Incluso en una regadera sólo se pueden poner tres tercios.
- **César:** Entonces explícame como he puesto cuatro en este vaso.



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.
- **Mario:** En un vaso, no hay más que tres tercios...
- **César:** Pero imbécil, ¡eso depende del *tamaño de los tercios!*
- **Mario:** No, no depende. Incluso en una regadera sólo se pueden poner tres tercios.
- **César:** Entonces explícame como he puesto cuatro en este vaso.
- **Mario:** ¡Eso es **aritmética!**



- **César:** Pones primero **un tercio** de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora **un tercio** de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora **un BUEN tercio** de Amer Picón. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, **un GRAN tercio** de agua. Ya está.
- **Mario:** Y eso hace cuatro tercios.
- **César:** Exacto. Espero que por fin lo hayas comprendido.
- **Mario:** En un vaso, no hay más que tres tercios...
- **César:** Pero imbécil, ¡eso depende del *tamaño de los tercios!*
- **Mario:** No, no depende. Incluso en una regadera sólo se pueden poner tres tercios.
- **César:** Entonces explícame como he puesto cuatro en este vaso.
- **Mario:** ¡Eso es **aritmética!**
- **César:** Típico... cuando ya no se sabe que decir, el viejo truco de desviar la conversación...



Cent mille milliards de poèmes: son 10 sonetos (dos cuartetos, dos tercetos con un sistema de rimas complicado, en todo caso 14 versos).

Estos 10 sonetos se imprimen sobre 10 páginas (uno por página), pero todos sobre páginas “impares”, que se recortan en 14 trozos, cada uno correspondiente a una línea, a un verso.

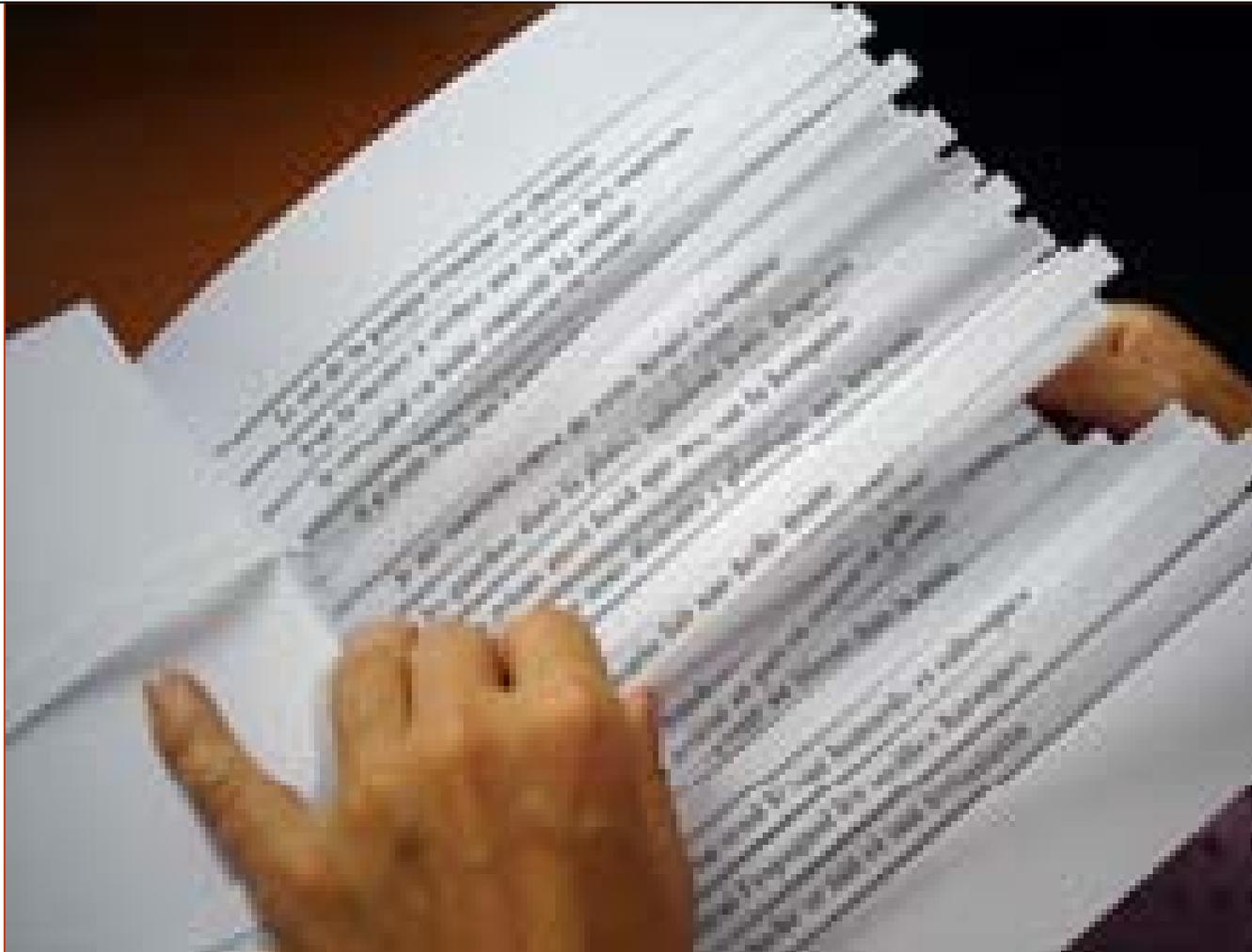
**Raymond
Queneau**
**Cent mille
milliards
de poèmes**

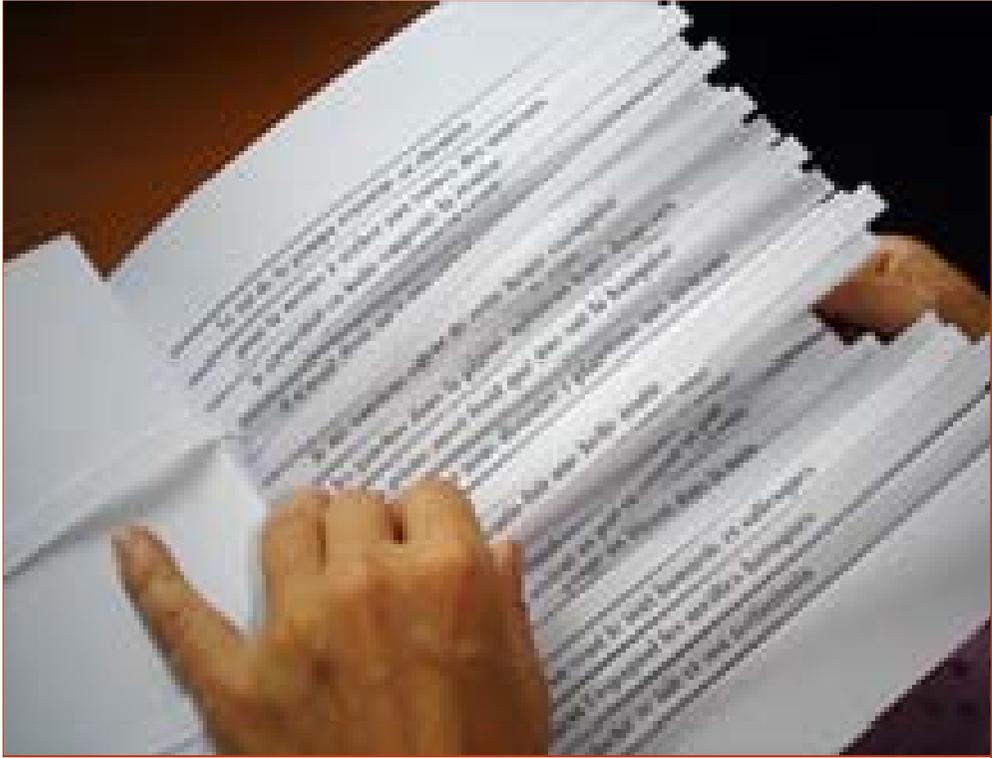
***Poesía y
combinatoria***



De manera, que se puede hojear el libro y encontrarse leyendo el primer verso del séptimo poema, seguido del segundo verso del décimo, del tercero del primero, etc.

Esto hace 100 mil millardos de poemas, porque hay 10 elecciones para el primer verso, 10 para el segundo y así hasta el 14, por lo tanto $10^{14} = 100\,000 \times 10^9$ (cien mil millardos = 100 billones de poemas) de posibilidades.





De manera, que se puede hojear el libro y encontrarse leyendo el primer verso del séptimo poema, seguido del segundo verso del décimo, del tercero del primero, etc. Esto hace 100 mil millones de poemas, porque hay 10 elecciones para el primer verso, 10 para el segundo y así hasta el 14, por lo tanto $10^{14} = 100\,000 \times 10^9$ (cien mil millones = 100 billones de poemas) de posibilidades.

Queneau hace un cálculo del tiempo que se precisería para leer todos los poemas posibles: 45 sg para leer un poema, 15 sg para cambiar las tiras, 8 horas de lectura al día, 200 días de lectura al año... 1 millón de siglos de lectura...

En este texto, todos los poemas obtenidos son auténticos sonetos, las estructuras gramaticales de los poemas origen son idénticas, isomorfas, lo que hace que todos los poemas posibles tengan sentido...

Cien mil millones de poemas

Homenaje a Raymond Queneau

Jordi Doce

Rafael Reig

Fernando Aramburu

Francisco Javier Irazoki

Santiago Auserón

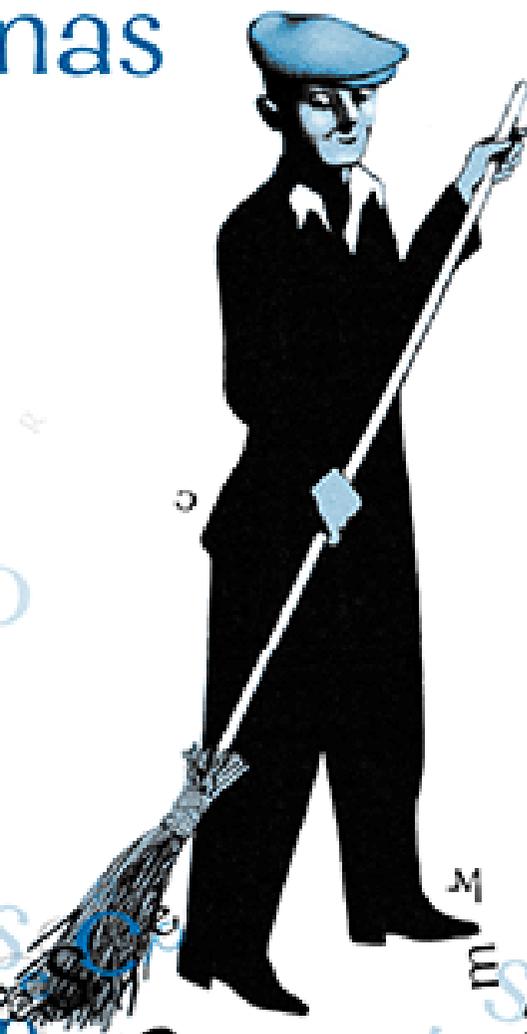
Pilar Adón

Javier Azpeitia

Marta Agudo

Julietta Valero

Vicente Molina Foix



Jordi Doce ha sido el creador del modelo de rima -un soneto en alejandrinos de 14 sílabas con cesura en medio, cada verso dividido por lo tanto en dos hemistiquios de siete sílabas-, y todas y todos los demás sonetistas respetan esa rima para crear los **10¹⁴** poemas.

¿Y ese título tan extraño?
Cien mil millones (10¹¹)
de poemas, son menos
de los que en realidad
están contenidos... sólo
es un juego, que aparece
explicado en el prólogo.

De hecho, en realidad
son más, son **10¹⁵**
poemas –mil billones de
poemas–, porque 14 tiras
en blanco esperan al final
del libro para que otro
soneto –el último, el del
lector o lectora– surja
para aumentar aún más
el tiempo de lectura.



n3: Décima a la décima

Se compone de diez estrofas de diez versos y por cada uno de ellos el usuario puede elegir 10 opciones diferentes.

Cada una de las estrofas está cantada por un cantante diferente pudiendo ir alternando de cantante a medida que suena la canción.

Cada décima está escrita por un compositor diferente –Xoel López, Vitor Ramil, Fernando Cabrera, Martín Buscaglia, Jorge Drexler, Kevin Johansen, Daniel Drexler, Kiko Veneno, Alex Ferreira y René Pérez–: la estructura de la rima es igual en cada una de las canciones. Así, cuando una persona elige –entre los diez posibles– el primer verso, después –entre los diez segundos versos posibles– el segundo, etc., la décima construida tiene sentido –al menos gramatical–.

10 cantantes

-  Xoel López
-  Vitor Ramil
-  Fernando Cabrera
-  Martín Buscaglia
-  Jorge Drexler
-  Kevin Johansen
-  Daniel Drexler
-  Kiko Veneno
-  Alex Ferreira
-  René Pérez (Calle 13)

10 décimas
con el mismo esquema
de rima y combinables
entre sí.



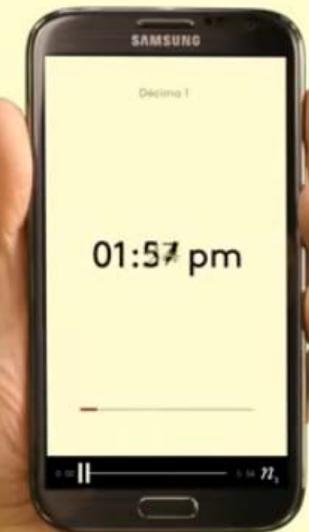
10 cantantes 10 décimas

-  Xoel López
-  Vitor Ramil
-  Fernando Cabrera
-  Martín Buscaglia
-  Jorge Drexler
-  Kevin Johansen
-  Daniel Drexler
-  Kiko Veneno
-  Alex Ferreira
-  René Pérez (Calle 13)

con el mismo esquema
de rima y combinables
entre sí.



10 estrofas
disponibles en función
del momento del día



Décima a la décima

el frío Cal por fin, ya sin brío Tu aliento

ante Regresando a la vertiente En el

ante Como agua por la pendiente Tormenta

Otro el tiempo, el mismo el río. A

umbrio: Sonriéndole al extravío Gotas

mental De tu belleza espectral De tu

carnaval Mantuve la vertical Traguen

an Clavé el cuerpo en tu agujón De

posición Certero en la sinrazón En plen

real Traspasando aquel umbral Des

Como la elección de cada verso es independiente de los otros nueve que componen la décima, se podrían generar de este modo 10^{10} décimas diferentes, cada una con su especial significado. Además, cada canción puede variar en su número de estrofas, dependiendo de la hora del día: desde la 1:00, el número de décimas cantadas va aumentando hasta llegar a las diez estrofas de 22:00 a 24.00. De nuevo, canciones para escuchar durante un rato bien largo...



**Los
Embajadores
(1533)
Holbein el
joven
(1497-1543)**

**Arte,
historia...
matemáticas**



**Jean de Dinteville
(1504-1555),
embajador francés
en Inglaterra.**



**Jean de Dinteville
(1504-1555),
smbajador francés
en Inglaterra.**

**Georges de Selve
(1508-1541)
obispo de Lavaur.**



**Jean de Dinteville
(1504-1555),
embajador francés
en Inglaterra.**

**Georges de Selve
(1508-1541)
obispo de Lavaur.**

**Relojes solares, un globo
terráqueo, instrumentos de
navegación y de astronomía,
libro de aritmética,...**



Jean de Dinteville
(1504-1555),
embajador francés
en Inglaterra.

Georges de Selve
(1508-1541)
obispo de Lavaur.

¿Qué es
esto?

Relojes solares, un globo
terráqueo, instrumentos de
navegación y de astronomía,
libro de aritmética,...



Antes de descubrirlo,... un poco de historia. Fecha: **11 de abril de 1533**.

Poco tiempo antes, **Enrique VIII** solicitaba al papa **Clemente VII** anular su matrimonio con **Catalina de Aragón**, ya que de su unión no había nacido ningún heredero varón. El papa no accede a este favor, lo que no impide al monarca desposar en secreto a **Ana Bolena** el 25 de enero de 1533.

A principios de abril, **Thomas Cranmer**, el arzobispo de Canterbury, anula el matrimonio con Catalina y declara a Ana Bolena Reina de Inglaterra.

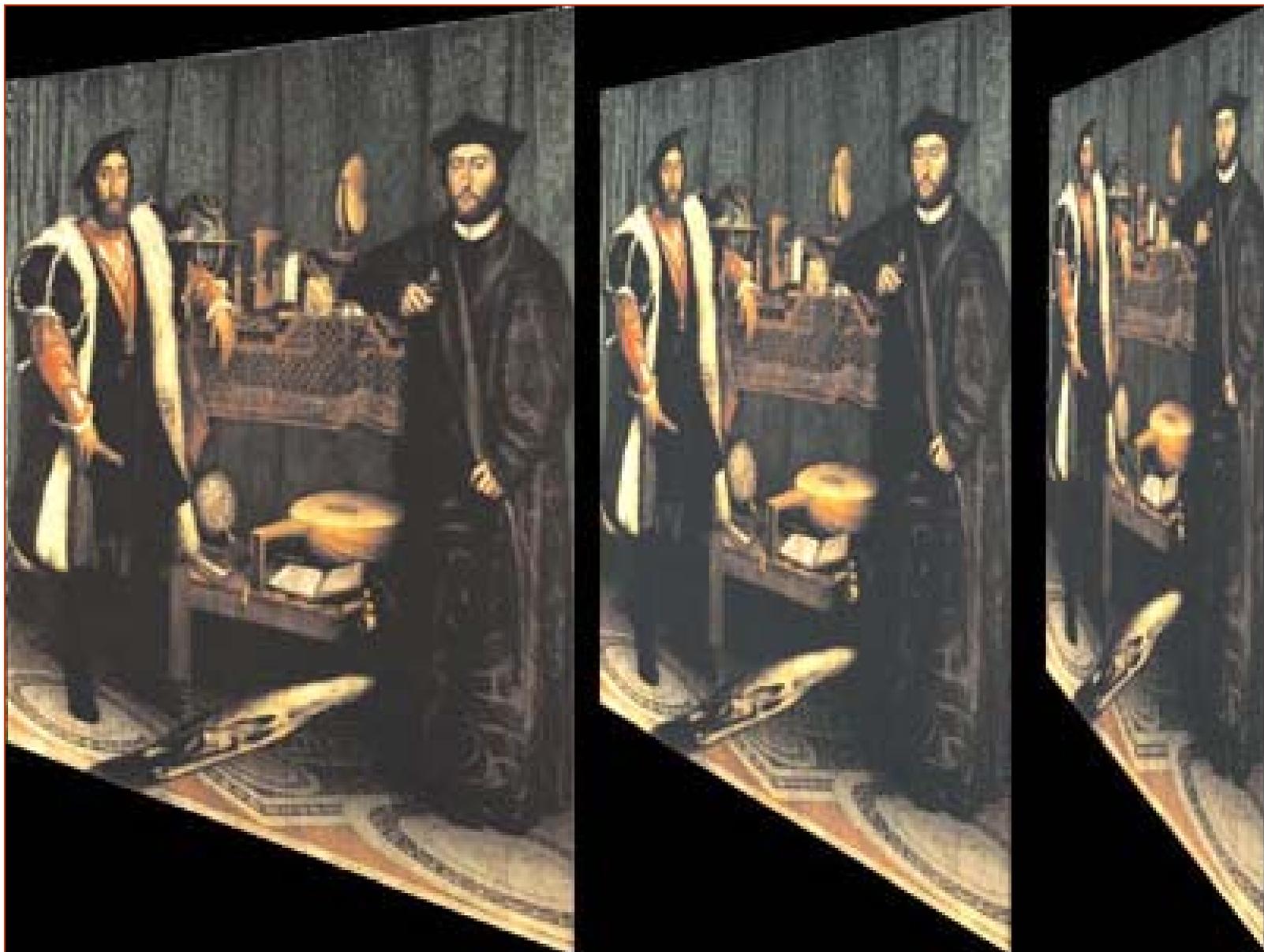
El hecho no tiene precedentes, y se envía una embajada francesa para intentar una reconciliación con el papa: dos de estos embajadores están representados en el cuadro.

Y, al salir de la sala, al mirar el cuadro desde otro punto de vista, aparece...



Anamorfosis oblicua

¿Firma del pintor? HOLBEIN = (**bein**) hueso (**hohl**) hueco
¿Muerte de la dinastía (Los Tudor)?

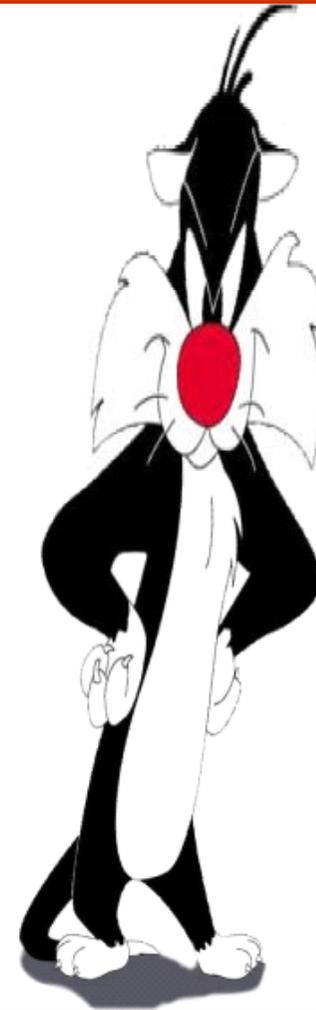


ANAMORPH ME!

Existen programas de libre acceso que permiten realizar anamorfosis. Una de ellas es *Anamorph Me!* que puede descargarse gratuitamente desde: <http://www.anamorphosis.com/software.html>.



Anamorfosis
oblicua
desde abajo



ANAMORPH ME!

Existen programas de libre acceso que permiten realizar anamorfosis. Una de ellas es *Anamorph Me!* que puede descargarse gratuitamente desde: <http://www.anamorphosis.com/software.html>.

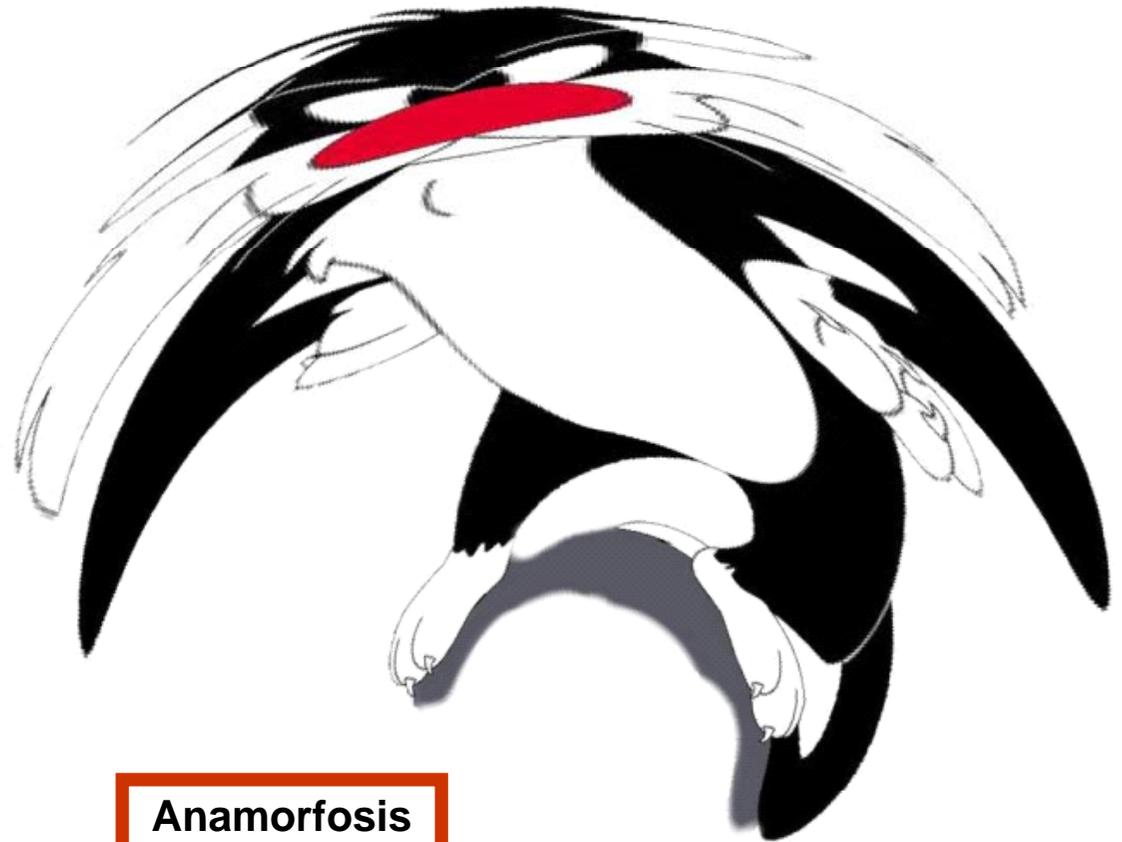


Anamorfosis
oblicua
desde arriba



ANAMORPH ME!

Existen programas de libre acceso que permiten realizar anamorfosis. Una de ellas es *Anamorph Me!* que puede descargarse gratuitamente desde: <http://www.anamorphosis.com/software.html>.

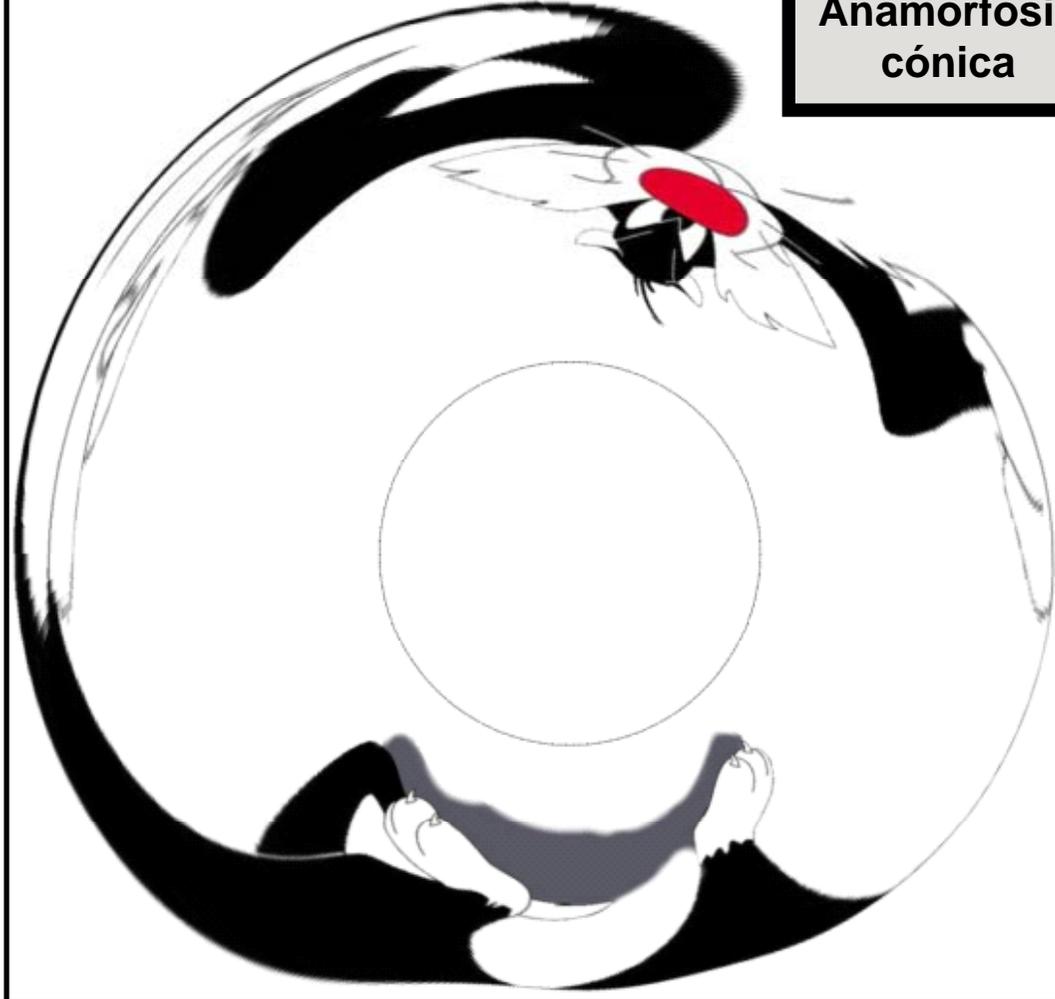


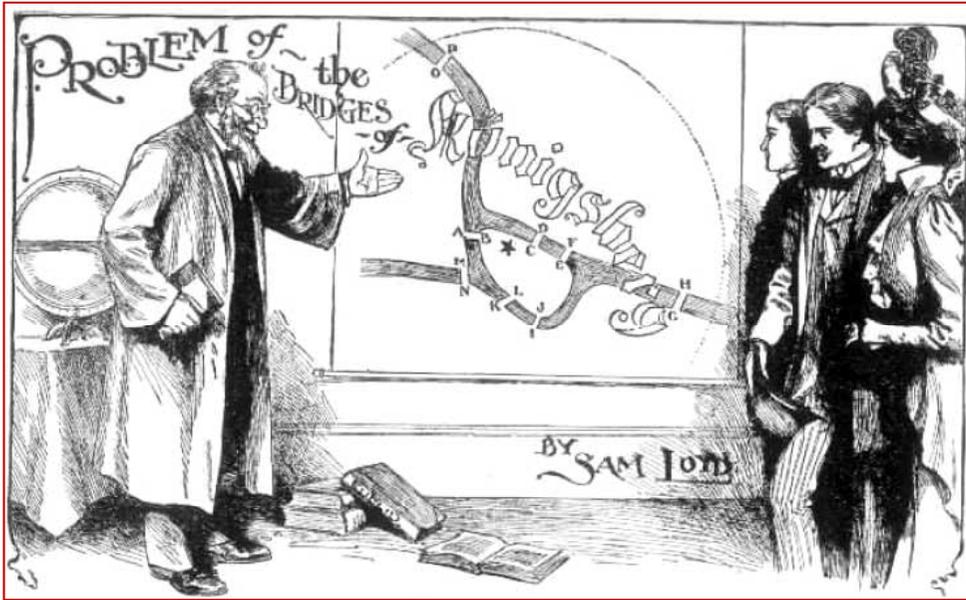
Anamorfosis
cilíndrica

ANAMORPH ME!

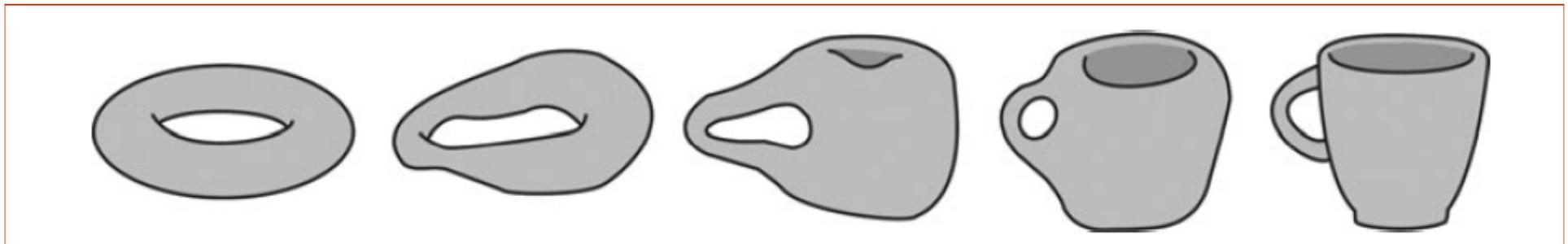
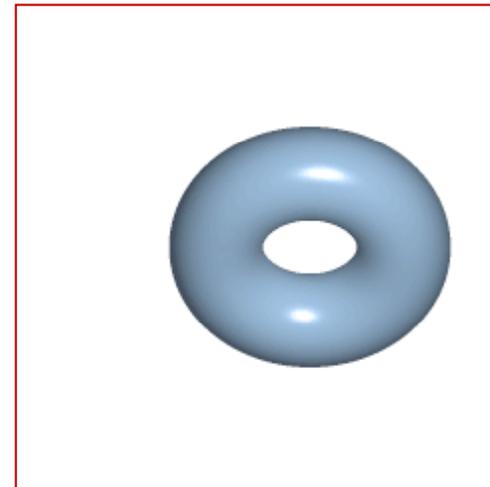
Existen programas de libre acceso que permiten realizar anamorfosis. Una de ellas es *Anamorph Me!* que puede descargarse gratuitamente desde: <http://www.anamorphosis.com/software.html>.

Anamorfosis
cónica





Y para
terminar... la
emoción de la
topología...

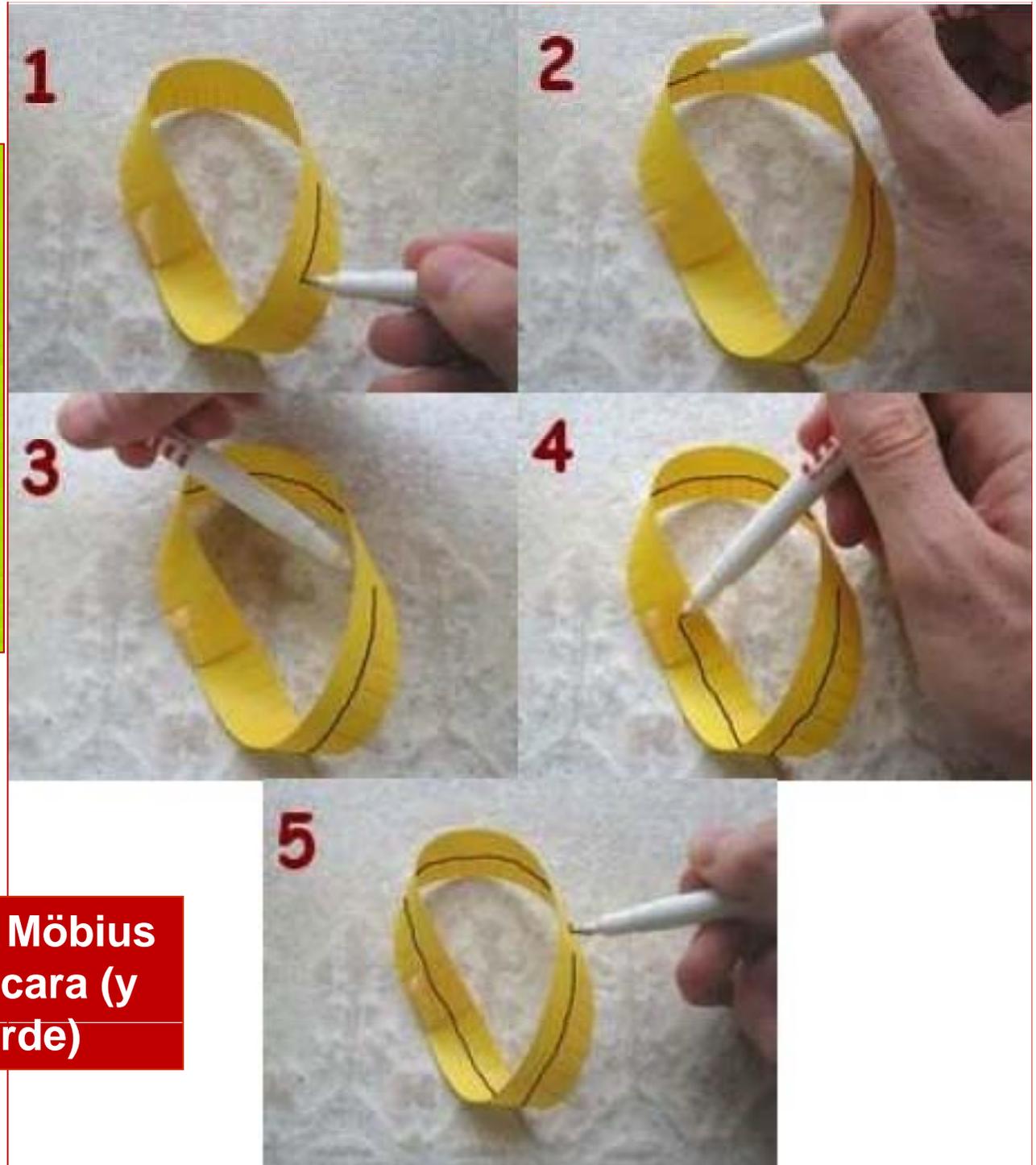
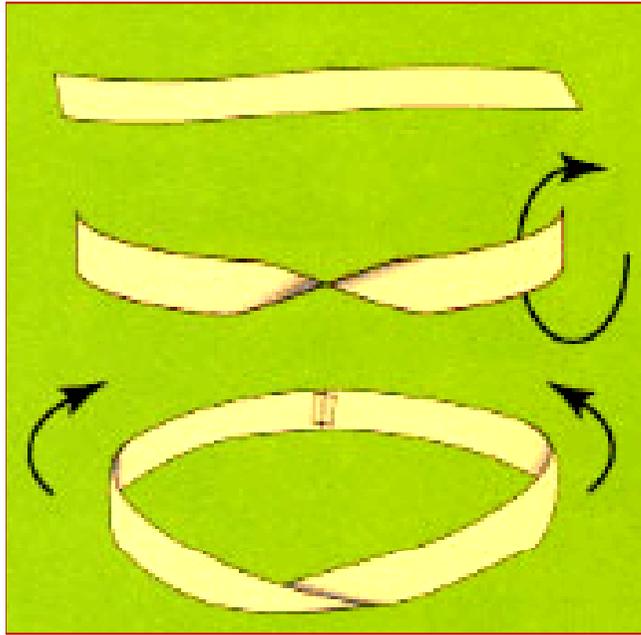




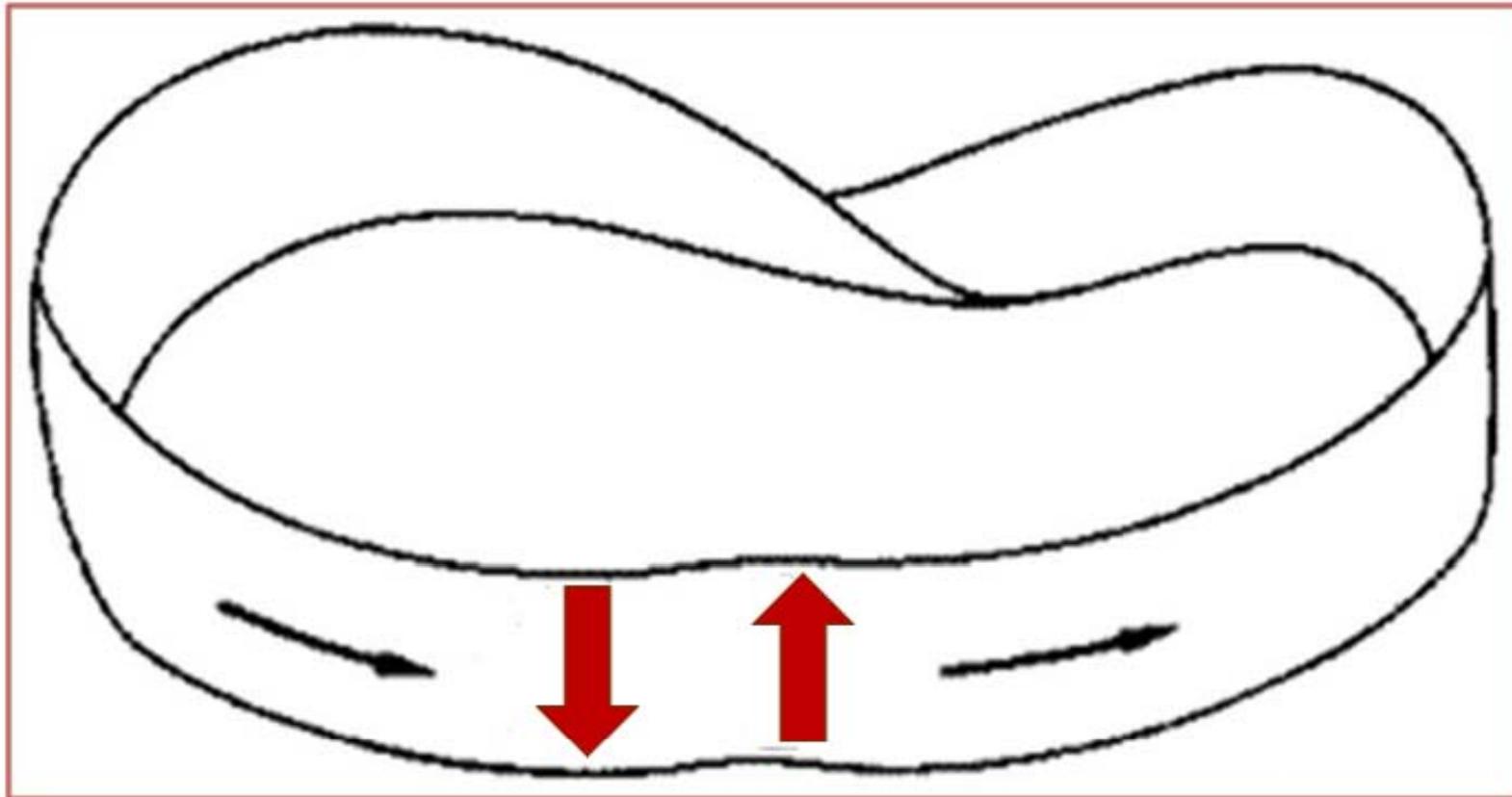
Si se toma una tira de papel y se pegan los extremos como muestra la figura, se obtiene un **cilindro**, es decir, una superficie que tiene como bordes dos circunferencias disjuntas y dos lados (la cara interior y la exterior de la figura).

Si se hace lo mismo, pero antes de pegar los extremos se gira uno de ellos **180°**, el objeto que se obtiene es una **banda de Möbius**.





1.- La banda de Möbius sólo tiene una cara (y un único borde)



2.- La banda de Möbius es *no orientable*: dibuja por ejemplo una flecha sobre la banda, y muévela a lo largo de su única cara... observa que cuando regresas al punto de partida, ¡la flecha ha cambiado de sentido!

En la primera cara de una banda de papel rectangular (al menos 10 veces más larga que ancha) se escribe la mitad de la poesía:

***Trabajar, trabajar sin cesar,
para mi es obligación
no puedo flaquear
pues amo mi profesión...***



Poema sobre banda de Möbius, Luc Étienne

En la primera cara de una banda de papel rectangular (al menos 10 veces más larga que ancha) se escribe la mitad de la poesía:

***Trabajar, trabajar sin cesar,
para mi es obligación
no puedo flaquear
pues amo mi profesión...***

Se gira esta tira de papel sobre su lado más largo (es esencial), y se escribe la segunda mitad del poema:

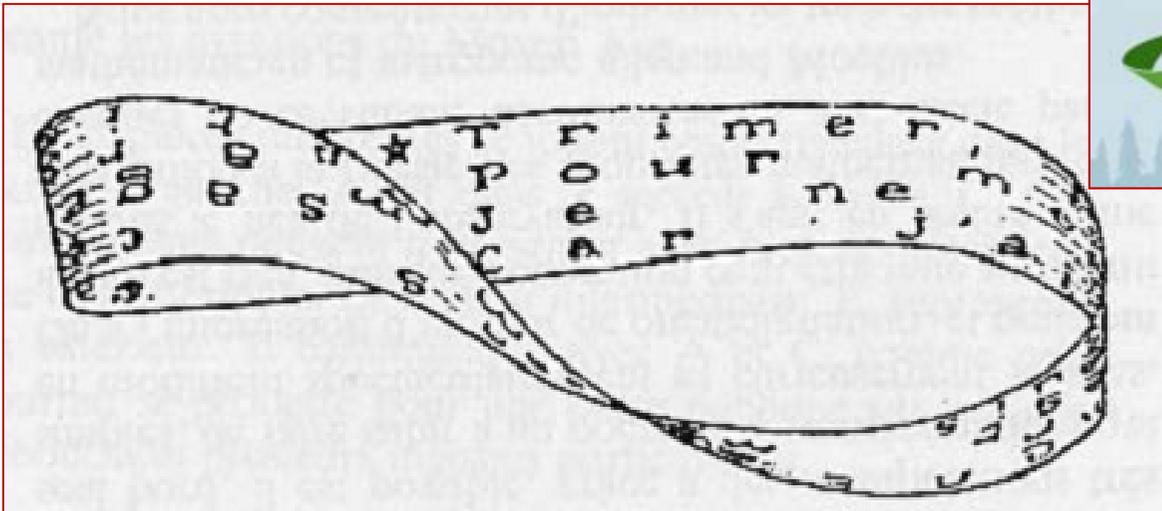
***Es realmente un tostón
perder el tiempo,
y grande es mi sufrimiento,
cuando estoy de vacación.***



Poema sobre banda de Möbius, Luc Étienne

Se pega la tira para obtener una banda de Möbius y sobre ella se lee (sólo tiene una cara) algo con sentido “opuesto” a la suma de los dos poemas anteriores:

***Trabajar, trabajar sin cesar, es realmente un tostón
para mi es obligación perder el tiempo
no puedo flaquear y grande es mi sufrimiento,
pues amo mi profesión... cuando estoy de vacación.***





... y para acabar...



Construye dos bandas de Möbius (con papel rojo), girándolas en direcciones opuestas (una en la dirección de las agujas del reloj y la otra en la contraria). Pégalas de manera que quede la una perpendicular a la otra. Corta cada banda de Möbius por la mitad de manera longitudinal...

... y entonces...



A red Möbius strip is twisted and looped to form a heart shape. The strip is continuous and forms a single closed curve. A dark red horizontal bar is superimposed over the center of the heart.

... porque las matemáticas enamoran...

**G
R
A
C
I
A
S**