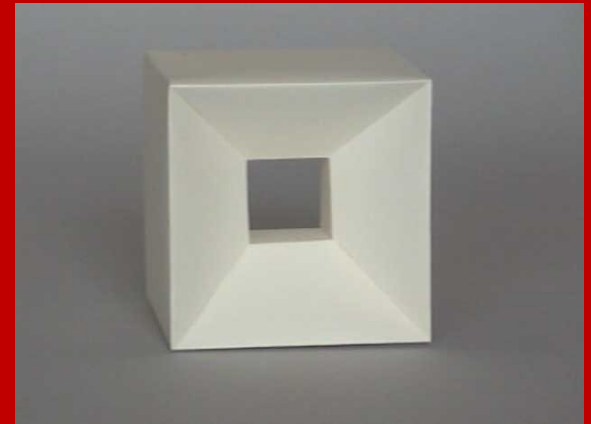


desde el **punto** al

hipercubo

en homenaje a

JUAN DE HERRERA



Rafael Pérez Gómez

UNIVERSIDAD DE GRANADA

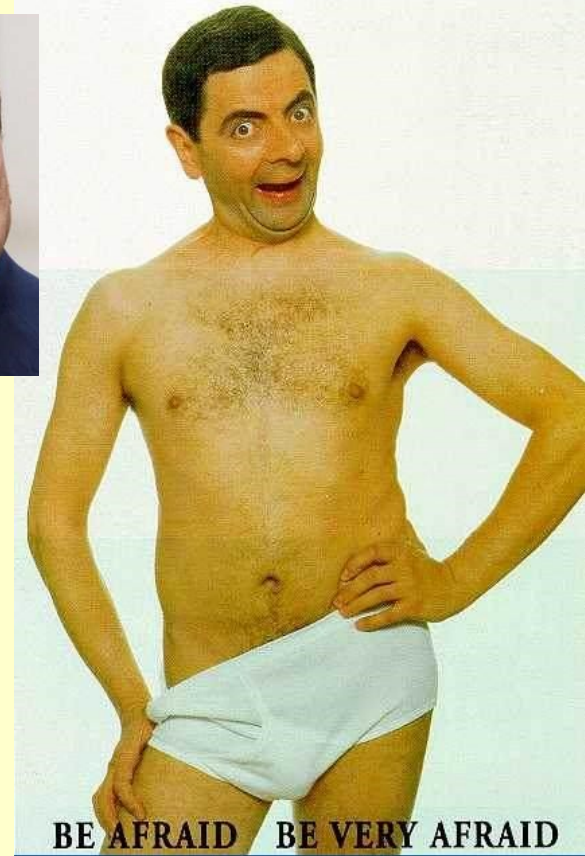
Santander, 28 de octubre de 2009

DON SILVIO

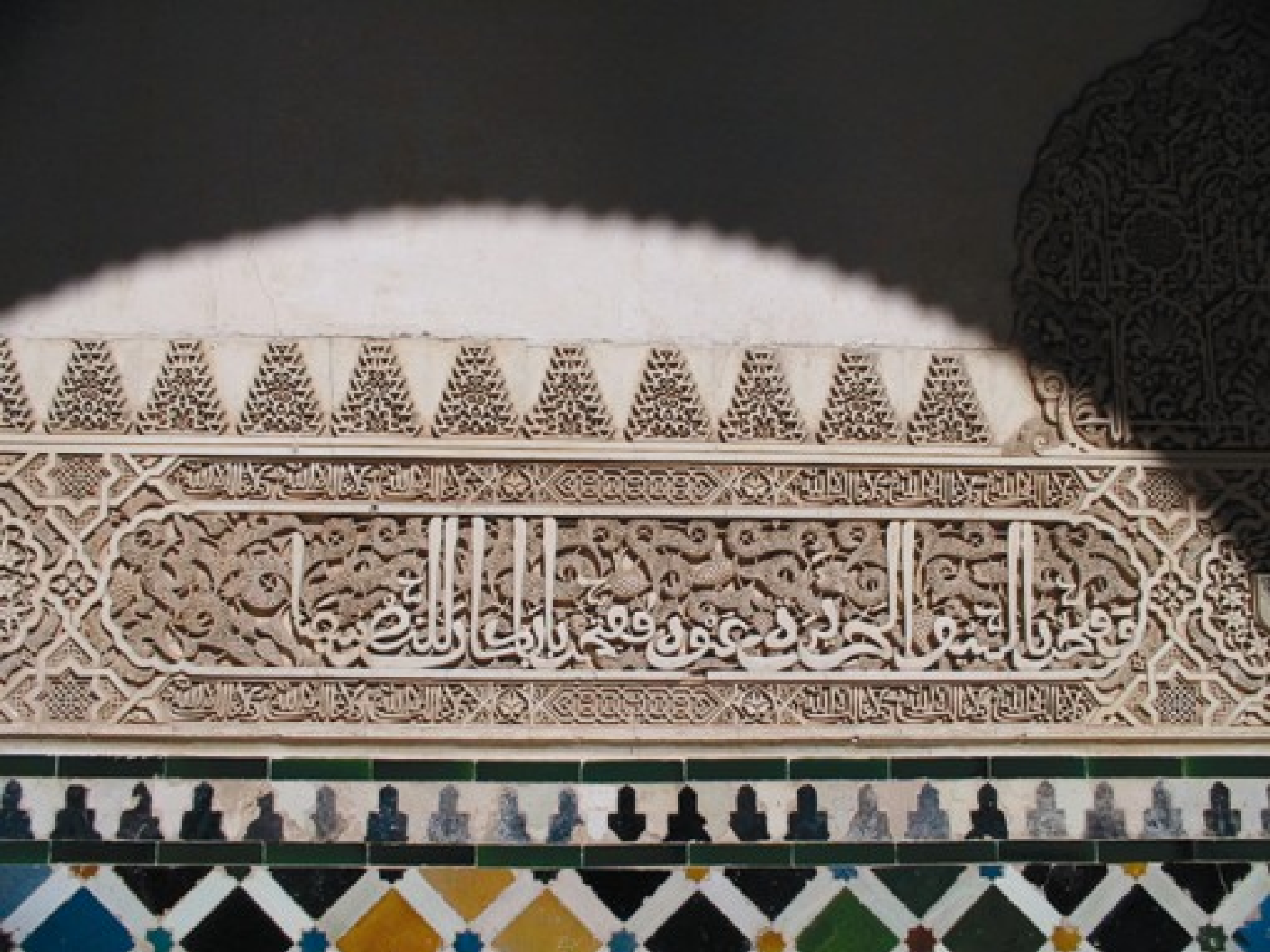
*¡Por Dios que sois hombre extraño!
¿Cuántos días empleáis
en cada mujer que amáis?*

DON MR. BEAN

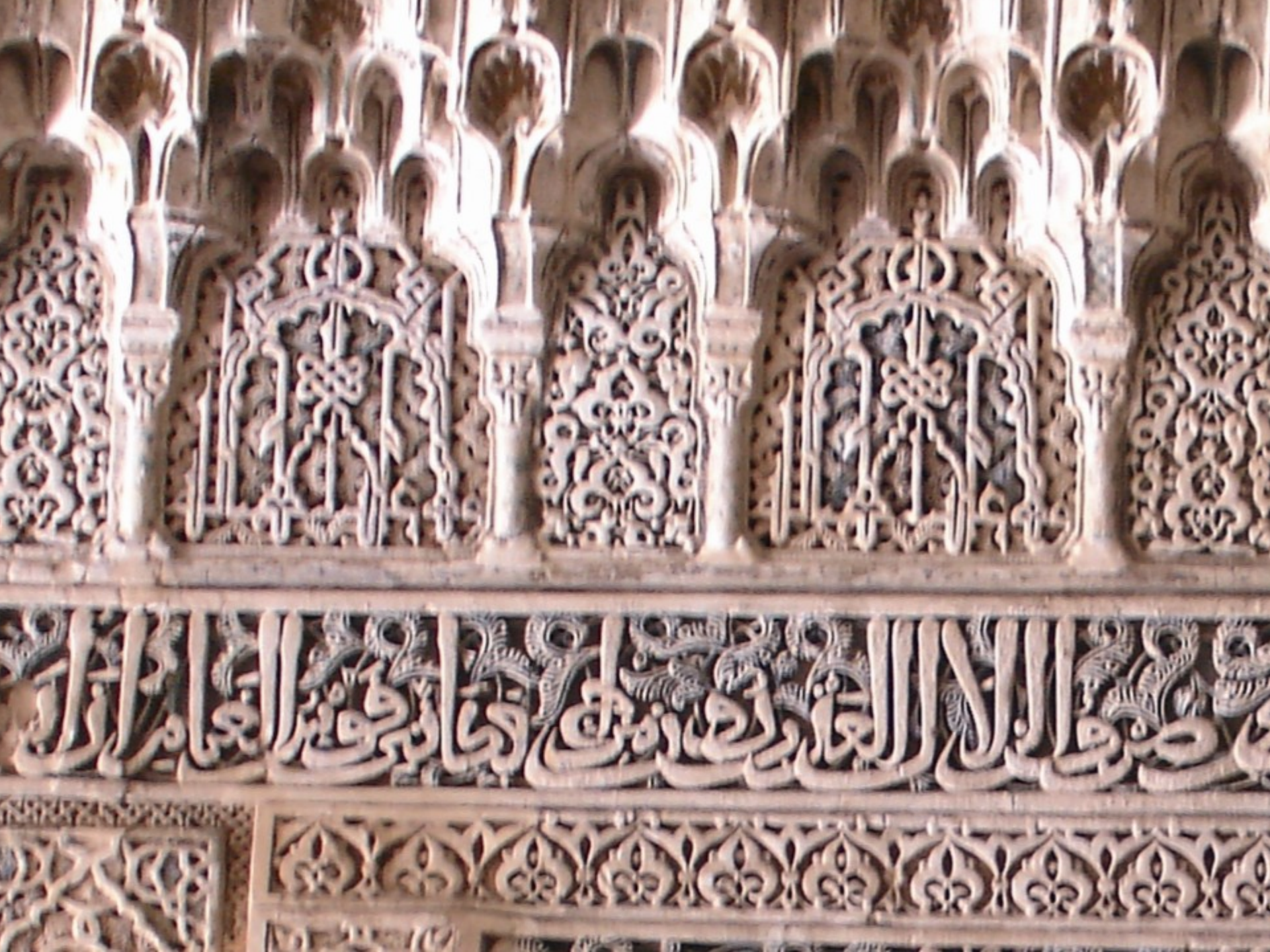
*Partid los días del año
entre las que ahí encontráis.
Uno para enamorarlas,
otro para conseguir las,
otro para abandonarlas,
dos para sustituirlas,
y una hora para olvidarlas.*



1 hora 65 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
estas = 3 días
sobran ya 2 días al año...(?)
5 días por conseguir mañana
sobre hombre!
sobrando 5 días al año

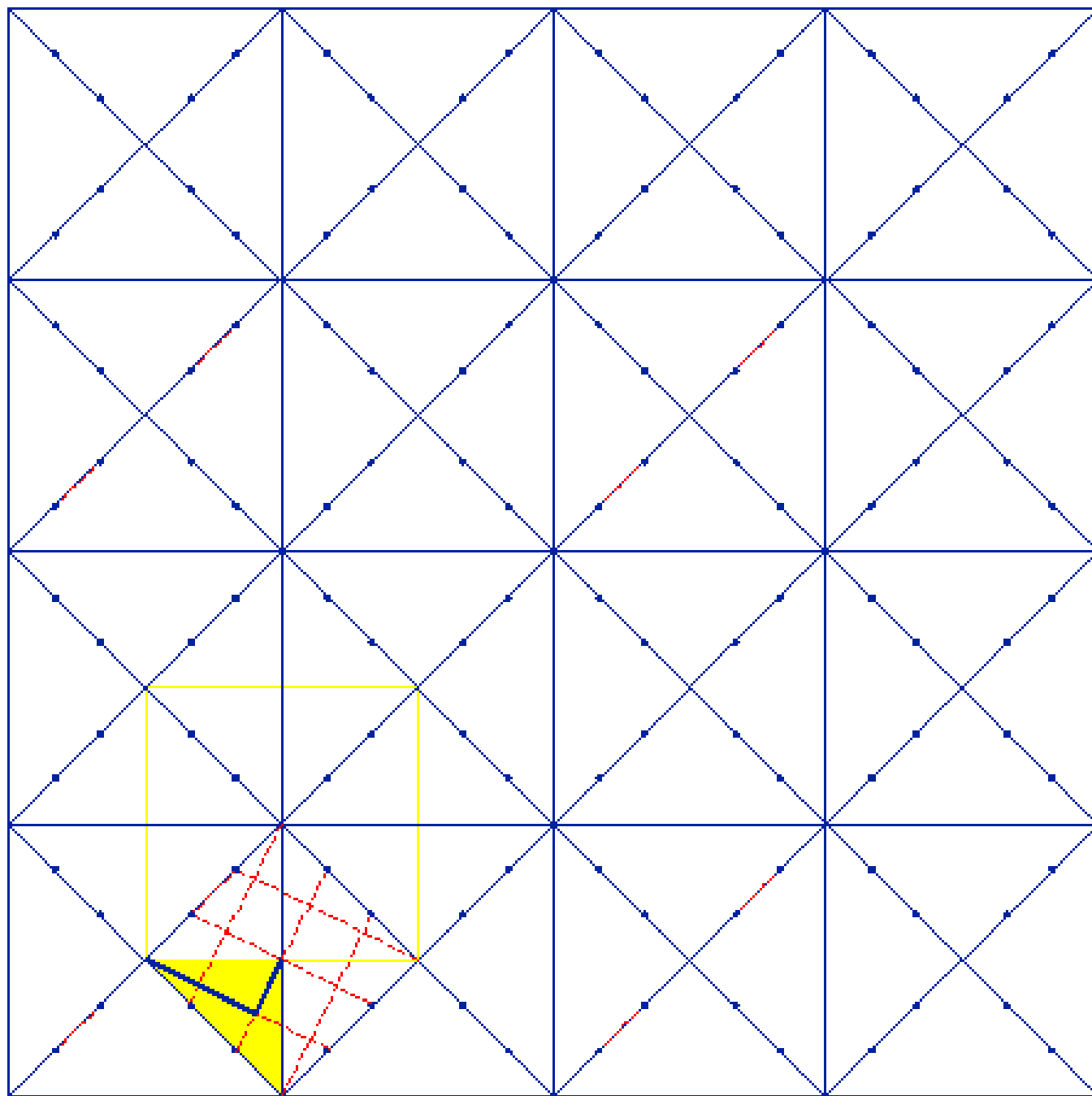


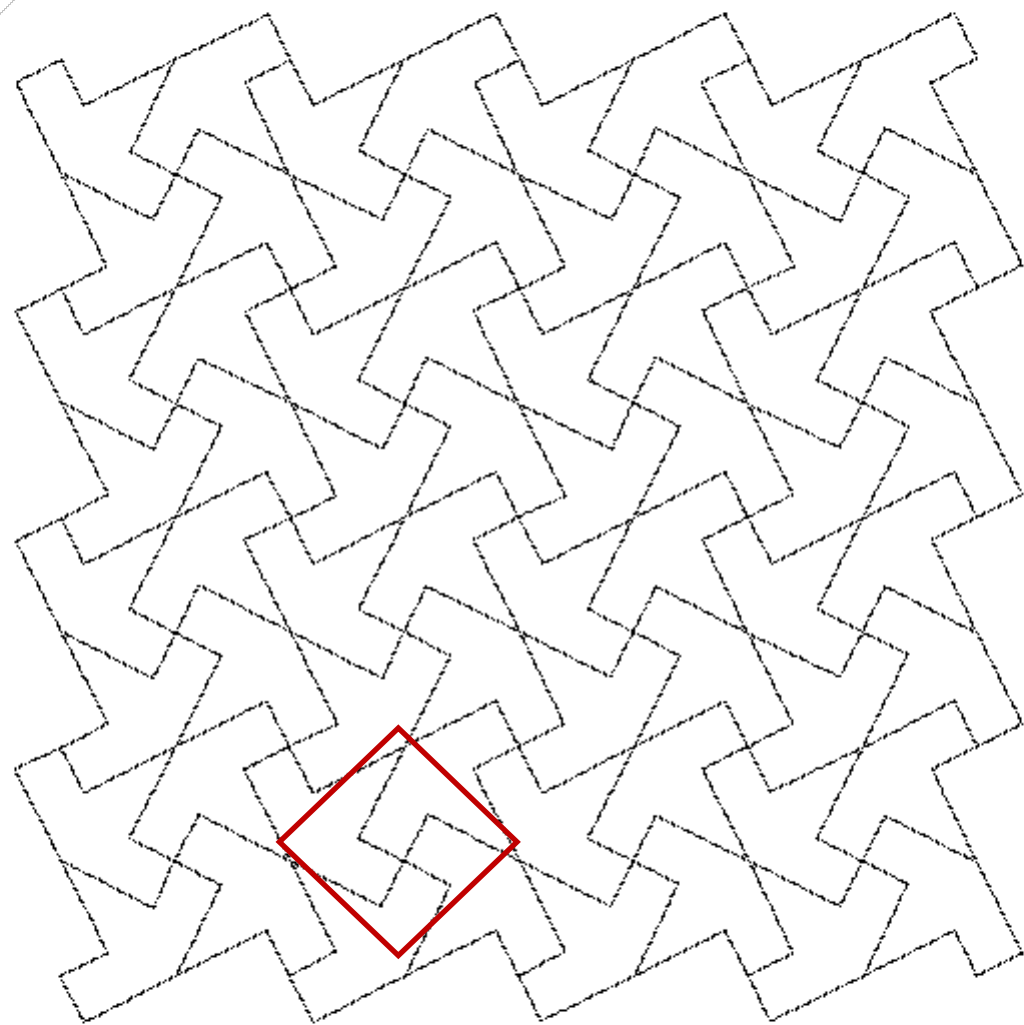


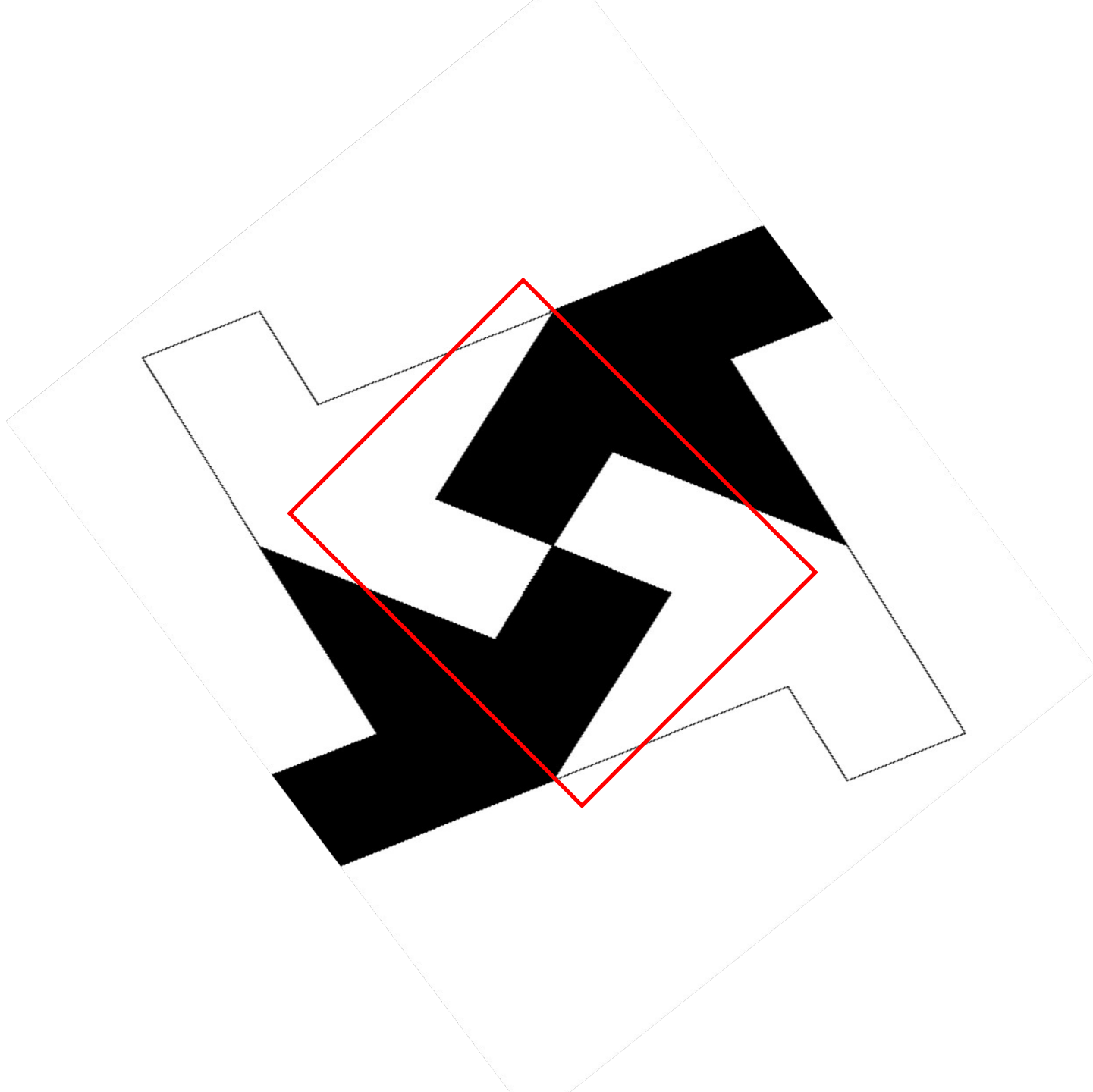


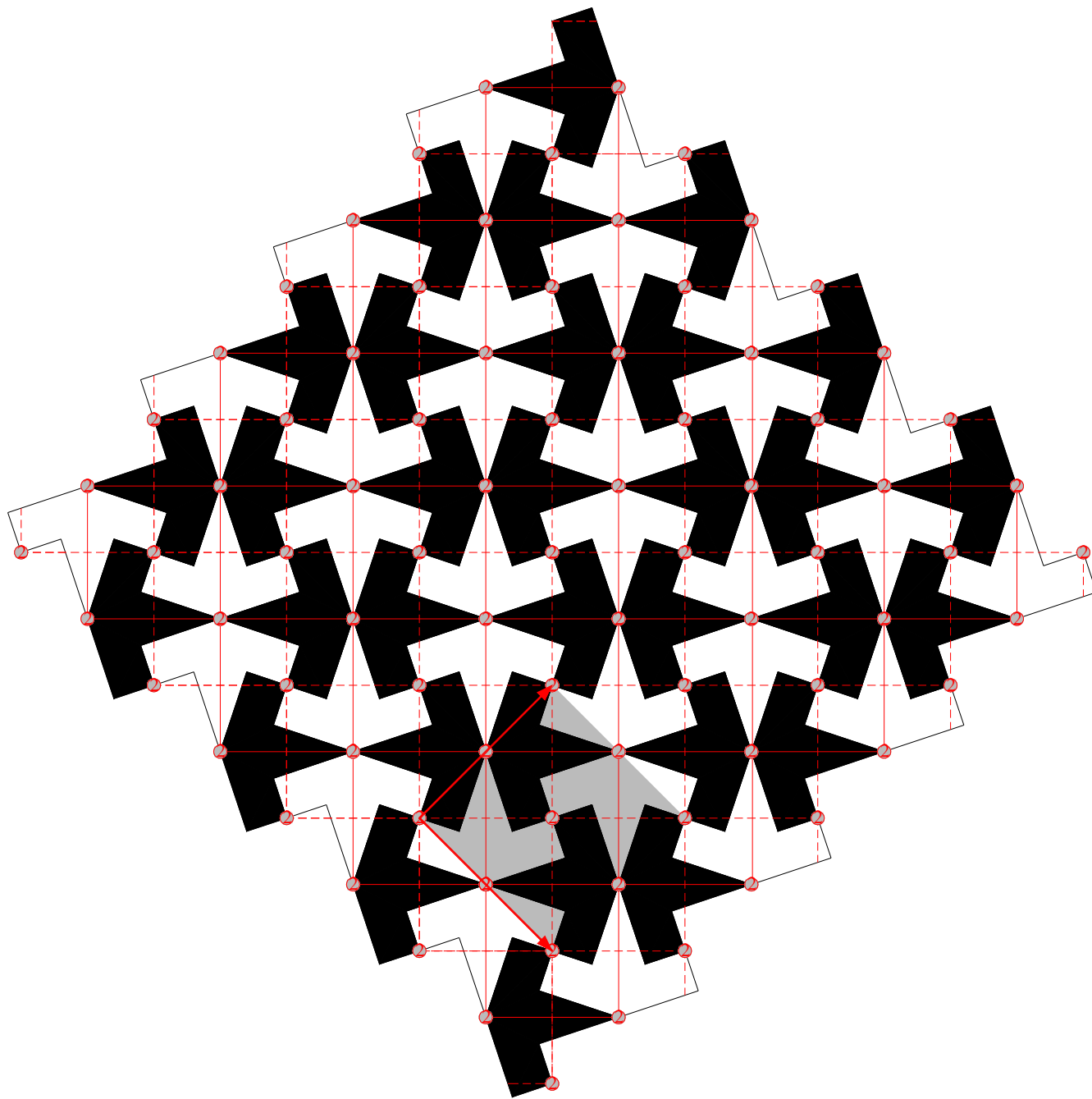
لا اله الا الله محمد ربه
صلى الله عليه وسلم







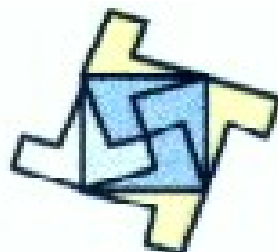




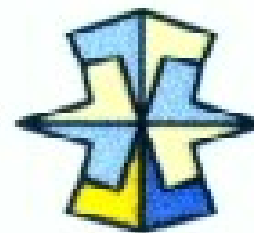




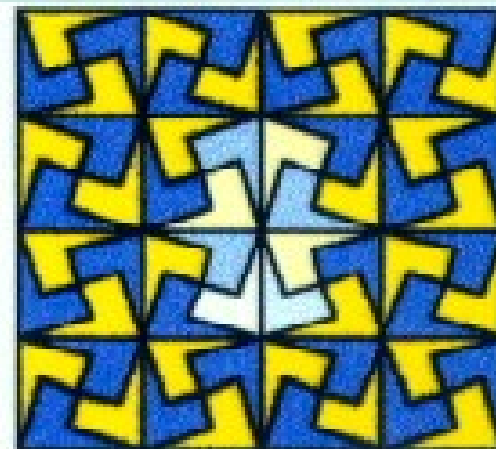
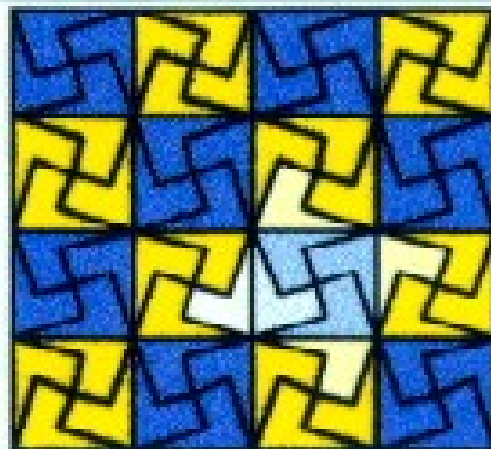
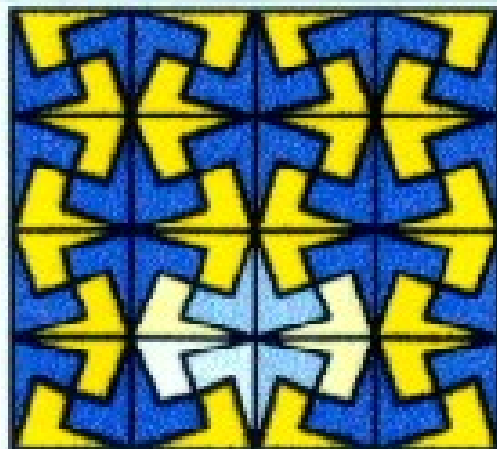
$p4g/cmm$



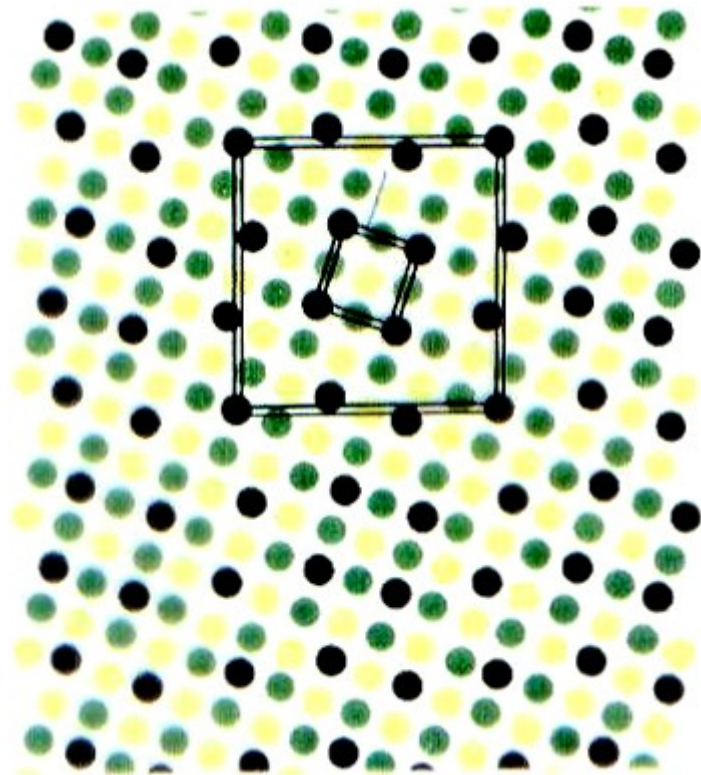
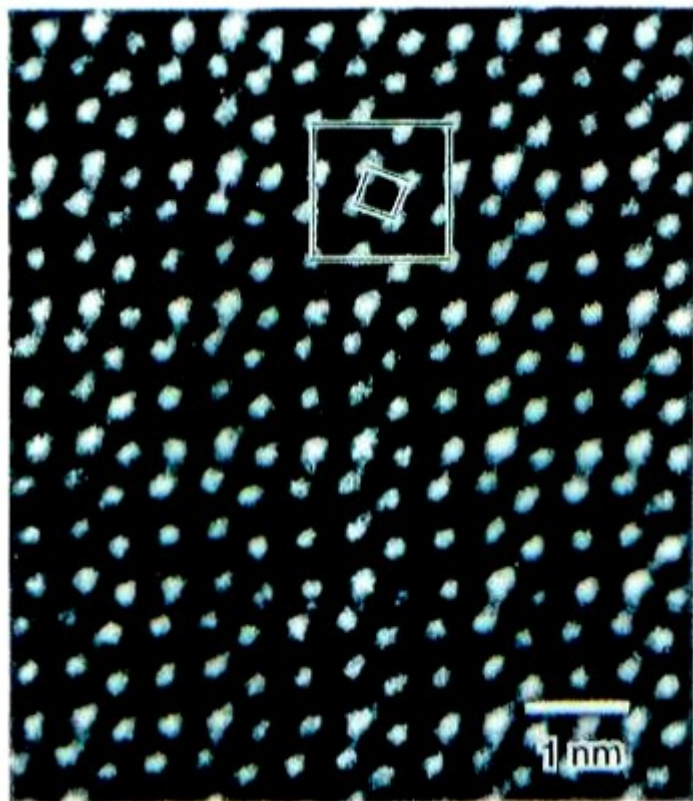
$p4g/p4$



$p4g/pgg$









McDonald's

PRINCES

BURGER KING

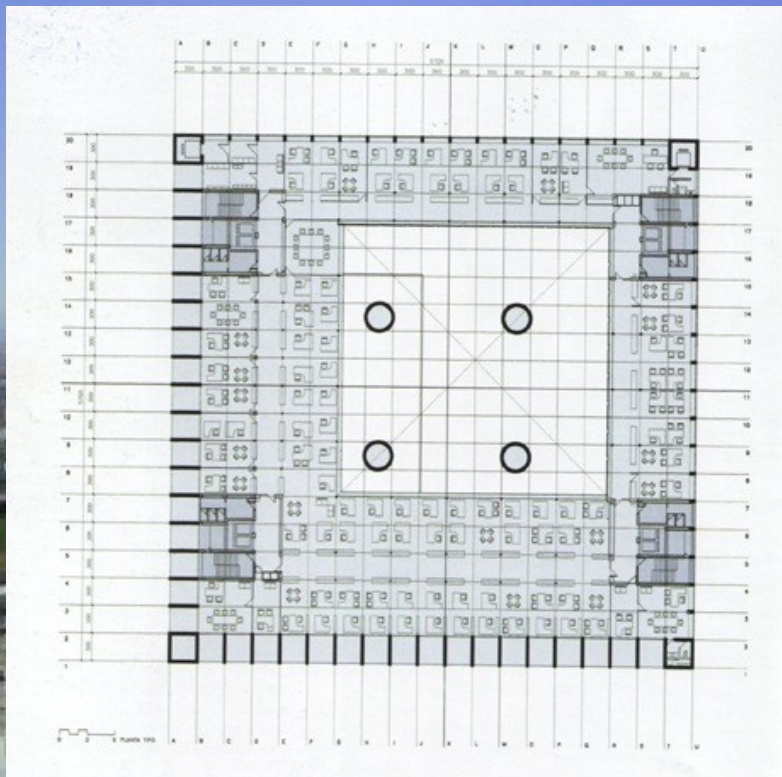
ALFREDO

RESTAURANTE - CERVECEIRA

STARBUCKS COFFEE



VIPS



Alberto Campo Baeza, 2001





Las matemáticas en la España de los Austrias

Desde el siglo XV, pero sobre todo en la primera mitad del siglo XVI se multiplican en Italia las **cátedras de Matemáticas**.

En España éstas se imparten con carácter secundario en la **Facultad de Artes** y a menudo formando parte de la cátedra de Física (Filosofía Natural).

Durante el siglo XVI las grandes **universidades de Salamanca, Alcalá, Valladolid** cuentan con notables profesores de matemáticas y muestran una apertura renacentista.

Desgraciadamente, ya desde fines del siglo XVI y sobre todo desde comienzos del XVII caen en una **total postración y rehúsan abrirse y participar en la revolución científica** que invade casi toda Europa.

Las matemáticas en la España de los Austrias. (1990), Alberto Dou

Artículo publicado en "Estudios sobre Julio Rey Pastor (1888-1962)", Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 1990, pp. 151-172. (Luis Español González, editor).

MATEMÁTICAS EN LA CORTE DE FELIPE II

La corte española renacentista va a ser testigo de numerosas prácticas científicas, enfocadas en tres planos diferentes de actuación:

- un medio de promocionar y ensalzar la Monarquía,**
- un instrumento para mantener un imperio y**
- una herramienta para procurar la salud de su principal representante, el monarca.**

Los cosmógrafos de Felipe II

Cosmografía y cosmógrafo fueron términos que, en el siglo XVI, se confundieron con Geografía y geógrafo.

Ambas ciencias y ambos oficios se dedicaban a la descripción del mundo; las partes de la naturaleza; los varios círculos imaginarios del cielo; la cantidad de días, noches y horas; la causa de los eclipses; los nombres de los vientos...

En definitiva, expertos en Geometría que se dedicaban a la descripción del Universo.

Dice el cronista Cristóbal Suárez de Figueroa:

«dibujando el mar y la circunferencia de las islas, enderezando las lineaciones en las cartas de navegar, midiendo la tierra y dividiendo las regiones».

Abraham Ortelius (1527-1598)



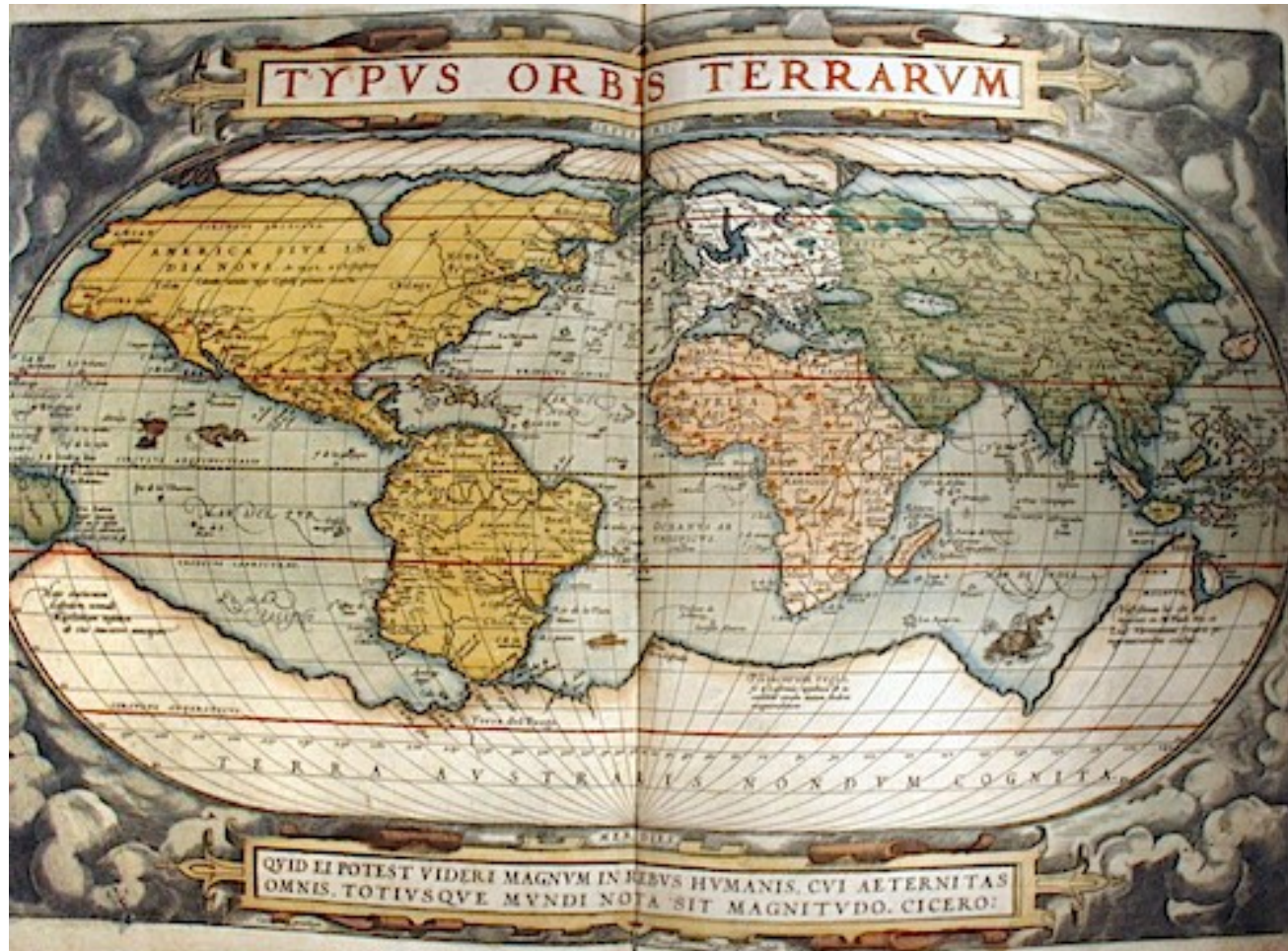
Geógrafo de Felipe II



Traducido a 7 lenguas

31 ediciones entre 1570 y 1612

Ortellius



LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS



Felipe II, en diciembre de 1582, poco antes de volver desde Lisboa, dio las bases para crearla en la corte.

Directores: el ingeniero militar Tiburcio Spannocchi y el arquitecto Juan de Herrera

Enseñaba: Matemáticas, Fortificación, Arquitectura, Cosmografía y Navegación o "Arte de Marear".

Las Matemáticas comprendían la Aritmética, la Geometría, la Astronomía y la Cosmografía.



Con categoría de «*criados del rey*», fueron nombrados el día 25 de diciembre, por medio de cédula real, Juan Bautista de Lavaña y Pedro Ambrosio de Ondériz. Por tal motivo, ambos tenían un fuero personal:

- Lavaña, designado lector de Matemáticas, recibiría 400 ducados anuales pagaderos en tres partes, más que el por entonces Cosmógrafo Mayor del Consejo de Indias.

- Ondériz, por su parte, como ayudante, recibiría la mitad.

- Todo esto se hizo efectivo desde el primer día de 1583, aunque las lecciones empezarían en octubre del mismo año.

El lugar donde se habría de ubicar la Academia habría de ser lo más cercano posible al Palacio Real, con salas suficientes y espaciosas.

El sitio elegido, tras las correspondientes autorizaciones y ventas, fue una casa que formaba parte del convento de Santa Catalina de Sena.

Profesores

Labaña
Ondériz

Doctor Julián Firrufino, que explicaba la *Geometría de Euclides* y el *Tratado de la Esfera*.

- se ocupó de la raíz cuadrada, separando las cifras de dos en dos para el cálculo
- en la resolución de triángulos utiliza la fórmula de Herón

Licenciado Juan de Cedillo, que explicaba la Materia de Senos (trigonometría) y el *Tratado de la carta de marear geográficamente demostrada* (navegación).

Juan Ángel, que explicaba algunos *Tratados selectos de Arquímedes*.

Capitán e Ingeniero D. Cristóbal de Rojas, que explicaba la primera Teórica y práctica de la fortificación.

Alférez D. Pedro Rodríguez, que explicaba la *Materia de escuadrones y forma de hacerlos, con sus principios de aritmética y raíz cuadrada*.

Ondériz llevó a cabo una importante labor de traducción de los textos más necesarios para la Academia de Matemáticas.

Tradujo al castellano los libros XI y XII de los *Elementos* y la *Perspectiva y Escapularia* de Euclides, los *Esféricos* de Teodosio y los *Equiponderantes* de Arquímedes.

Juan de Herrera

- **Nació en 1530 en Maliaño**
- **Estudió en Valladolid**
- **Soldado en diferentes campañas**
- **Arcabucero de la Guardia de Carlos V en Yuste hasta su muerte (1558)**
- **Honorato Juan le encarga unos dibujos para una obra de Alfonso X**
- **Desde 1563 es ayudante de Juan Bautista de Toledo, arquitecto real.**



APÉNDICE II

Relación de los instrumentos matemáticos y librería de J. de Herrera, sacados del inventario general de sus bienes, hecho a su fallecimiento

Ynstrumentos mathematicos. Una caxa rredonda de madera con su tapador cubierto de cuero negro y dentro della zinco compases de hierro y otras siete piezas de hierro rreglas y otras piezas tocantes a trazas.

Un compás de metal con sus pinitos de azero para cortar papel de una tercia de largo con dos cabos de madera.

Una esquadra y siete rreglas de madera para trazar.

Diez y seis limas de hierro de diferentes faciones y tamaños y dos compases de hierro.

Unas tenazas y unos alicates y unas tijeras de hierro de cortar metal.

Un rradio astronómico de latón de la fábrica de gema frisio hecho por gualtero arsenio con su bara en dos piezas de bara y media de largo con su cursor y pínulas móviles y todo lo demás necesario.

Un padrón de latón para hazer Relojos horizontales y berticales.

Un declinatorio de latón de una quarta de dyámitro con la discrezión de los bientos y su regla móvil y en ella una caja con su aguja.

Otro declinatorio de latón de una quarta de dyámitro asentado sobre madera con un plano fijo con los bientos y otro móvil enzima con sus pínulas aguja y regla y una traza de juan de monterrexio para hazer rrelojes horizontales.

Un rrelox de latón equinoceal de una quarta de diámitro con su plano horizontal y en él su aguja móvil con las declinaciones de el nordeste y otro plano móvil que se muebe por una quarta de zírculo con otras piezas móviles en él y otra pieza que toca a el mismo que tiene su regla y una quarta de zírculo con las declinaciones de el sol.

Otro instrumento con tres planos el de abajo de una tercia de yámitro y los de encima de casi una quarta en que tiene declinatorio y los bientos aguja y otras cosas =y el plano más alto se muebe por una quarta de zírculo y sobre él se mueben otras piezas para tomar la declinación de el sol y la ora y otras cosas y sirbe de rrelox equinoceal y es de latón todo.

Otro declinatorio de casi media bara de yámitro de latón con dos piezas móviles y en el interior la aguja y los bientos y en la del medio tiene ocho pínulas es todo de metal asentado sobre madera.

Un astrolabio de latón de media bara de dyámytro de la fábrica de estaflerino con dos láminas y en ellas quatro fazes y en el fondo el quadrado náutico su rred

Otra de lo mesmo traduzida en castellano manuescripta y por enquadernar.
 Brigiano de Re metálica en ytaliano.
 De baras questiones estampado en ytaliano.
 De remedios secretos por filatro estanpado en ytaliano.
 Las zien nobelas de juan bautista gerardo estampado en ytaliano.
 De triplicii motu de el maestro albano tomas estampado en latín.
 Poesía de seco de osco estampado en ytaliano.
 Discursos yngeniosos estampado en ytaliano.
 Oración de sócrates en ytaliano.
 Historia de cosas de yngalattera en ytaliano.
 Viaje de la tierra santa en rromanze.
 Cartapacio manuescripto de las artes liberales.
 Un legajo de papeles de cartapazios y libros manuescriptos que contiene dibersas cosas de mathemáticas escriptas de mano de Juº de herraera y otros.
 Ynstrumento hirelógico para el tiempo sereno manoescripto en rromanze.
 Principios de geometría en dos quadernos manoescriptos.
 Diálogo de preceptos morales en portugués estampado.
 Un libro manoescripto en rromanze de el beneficio de los metales.
 Un quaderno del Relox yntitulado zelun zesis.
 Un quaderno que contiene dibersas cosas de las mathematicas sobreescrito de Juan de herraera.
 Un otro enbultorio de papeles de barías cosas.
 Otro enbultorio de papeles y cartas tocantes a la defensa de el santo rrey-mundo.
 Diez caxones de madera de pino con sus atazos en que están los dichos libros y los caxones son pequeños y están unos sobre otros.
 Todos los quales dichos ynstrumentos matemáticos que dizen son y librería que de suso ha declarado en este ynventario declaro lo que cada cosa es como aquí se declara el dotor arias que por los dichos antonio boto y guillermo bodenam testamentarios fué llamado para ello y él lo declaró así

Deudas que dizen se deben de lo corrido de jueros y censos.

De rréditos corridos del juro de mill ducados de rrenta sobre las alcabalas de los nueve balles.....
 dos mill ducados.

De rréditos del juro de mill ducados de rrenta situados en las salinas de cueca
 Quinientos ducados.

Del juro del nuebo derecho de las lanas de diez y ocho mill y setezientos y zinquenta marabedís de Renta..... zinquenta ducados (mas numerosa porción de zensos y rréditos diversos cuyo total asciende a la cantidad aproximada de 180,000,00 marabedís).

Una fee escripta de mano en pergamino signada de escrivano de la probanza ad perpetuan que el dicho juº de herraera hizo en su vida de su nobleza ante los señores alcaldes de hijosdalgo de la rreal chancillería de Valladolid.

E después de lo susodicho en la dicha villa de madrid a veynte y siete días de el mes de hebrero de el año de mill y quinientos y nobenta y siete los dichos señores antonio boto y guillermo bodenam testamentarios de el dicho juº de herraera que

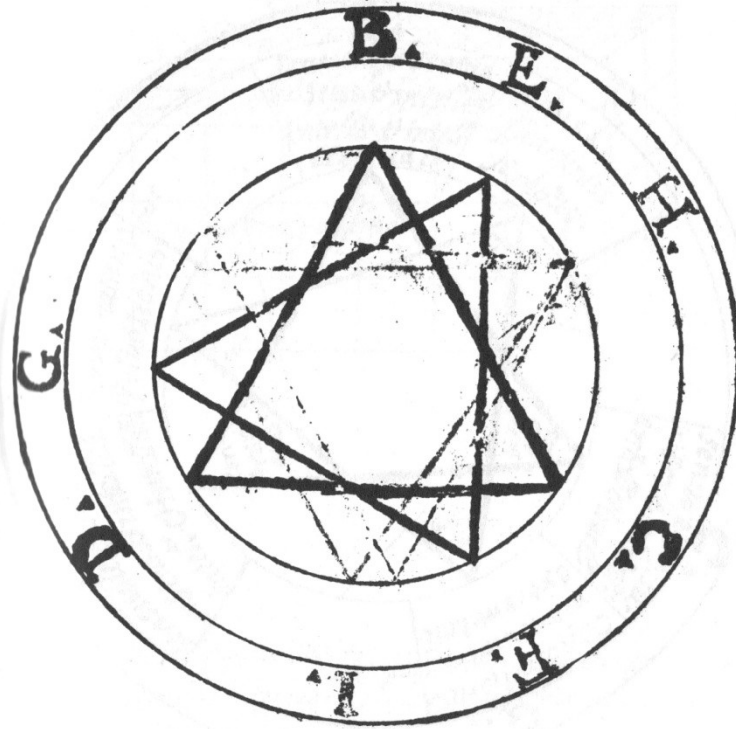
Discurso del Señor Juan de Herrera, aposentador mayor de S.M., sobre la Figura Cúbica

Hay dos códices en la Biblioteca de
El Escorial:

A (d III. 25, fol. 111 a 153)

B (g IV. 39, fol. 20 a 79)

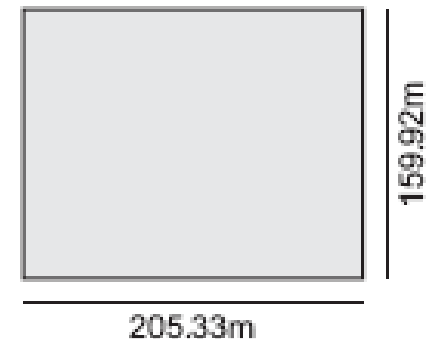
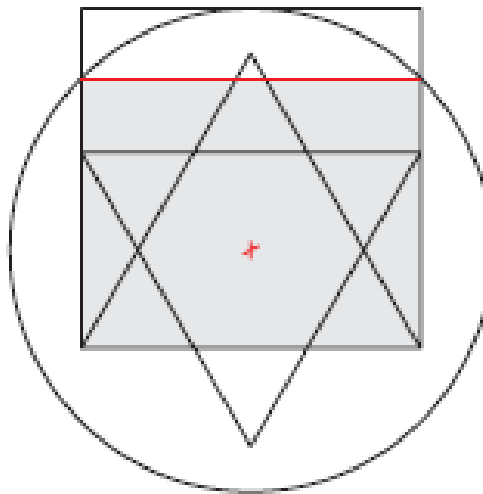
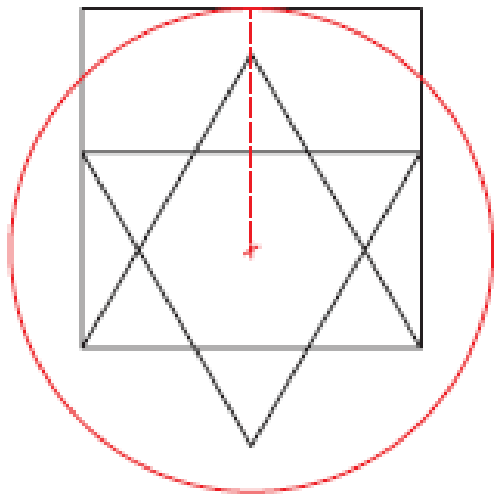
Las figuras quees neçesario penetrar y entender para la introduçion del, Cubo.

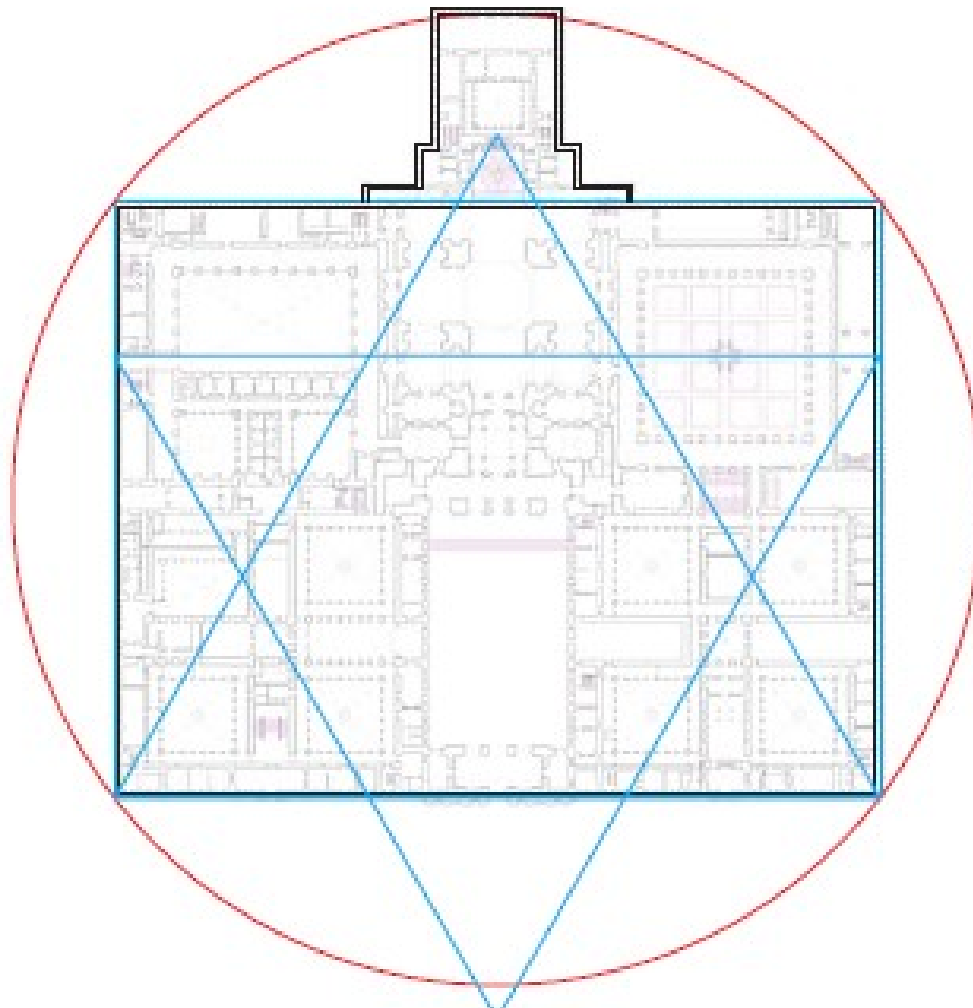


Código A

Relaciones Geométricas que componen la planta de El Monasterio del Escorial

1. A partir de un segmento cualquiera, horizontal, trazamos un triángulo equilátero.
2. A partir del triángulo equilátero, trazamos la Estrella de David, superponiéndole otro triángulo equilátero de dimensiones iguales e invertido, haciendo coincidir los centros de ambos.
3. A partir del segmento inicial, dibujamos un cuadrado.
4. Trazamos una circunferencia con centro en el centro de la Estrella de David, y radio desde dicho centro en perpendicular hasta el lado superior del cuadrado anterior.
5. Unimos los puntos de corte entre la circunferencia y el cuadrado. Hemos obtenido el rectángulo de proporciones semejantes al que compone la planta del Monasterio del Escorial.
6. Escalando el rectángulo, tendremos las dimensiones exactas de la planta: 205.33m x 159.92m.





7. Si trazamos la circunferencia que contiene todos los vértices de éste rectángulo obtenido, tendremos el punto más alejado del *Palacio del Rey*, y habremos completado la planta.

■ El cuadrado simboliza el mundo material .

● El círculo simboliza la Divinidad

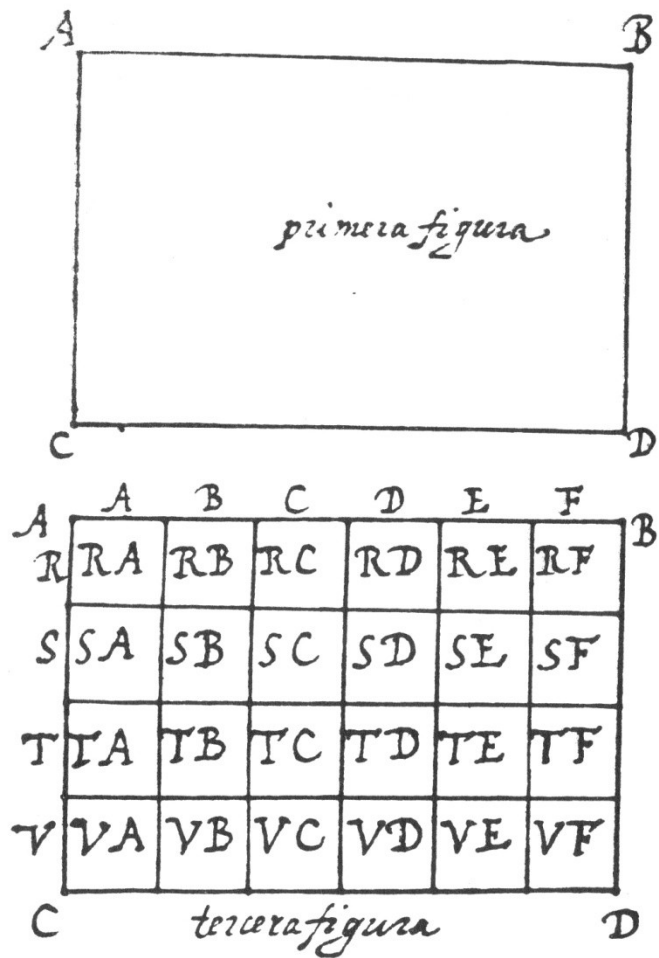
▲ El triángulo simboliza el alma

Los dos grandes triángulos forman simultáneamente la Estrella de David y los cuatro elementos:

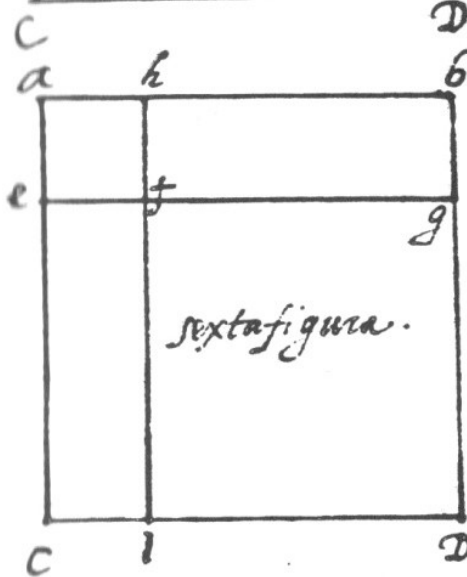
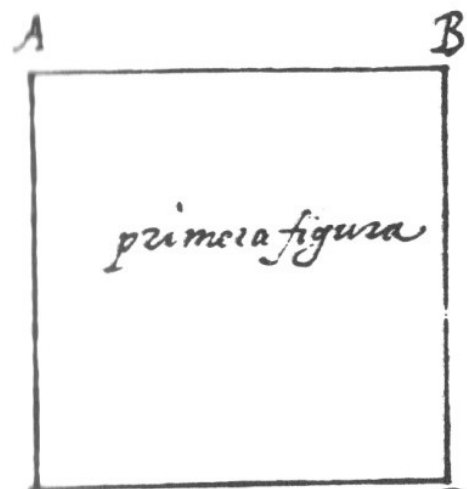


Tierra, fuego, agua y aire



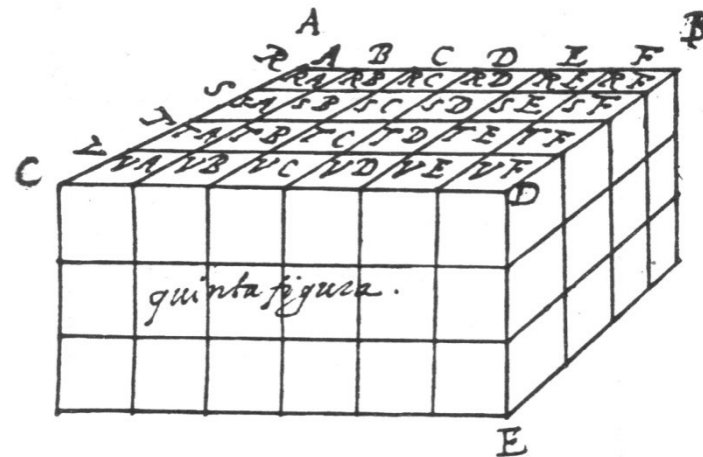


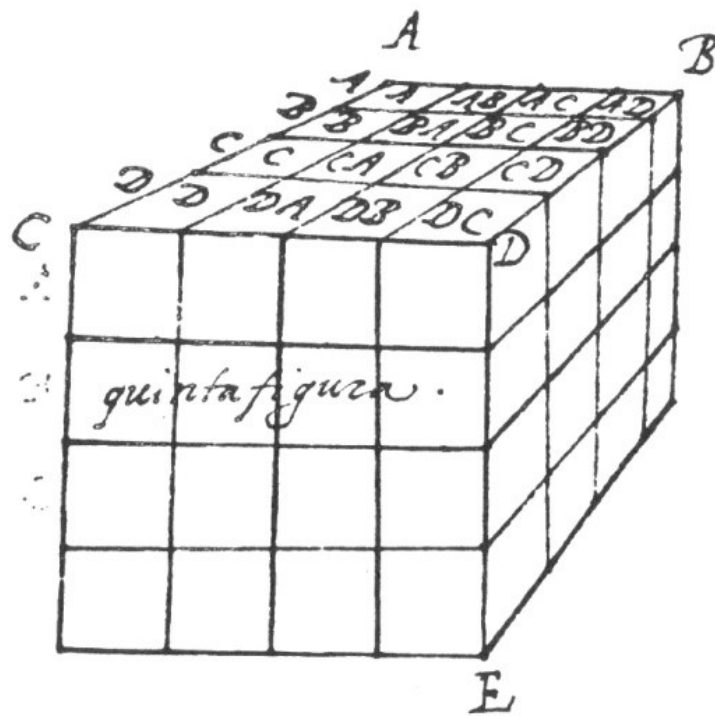
Código B



A	A	AB	AC	AD
B	BA	BB	BC	BD
C	CA	CB	CC	CD
D	DA	DB	DC	DD

Las cinco primeras figuras, son las tres primeras para la construcción de las superficies paralelas en universal. y la cuarta y quinta figura es para la construcción de los sólidos en universal. y las unas y las otras van por la cantidad continua y discreta.





Las cinco figuras aqui contenidas. Las tres primeras son para la constitucion de las superficies quadradas en particular, asi en las quantidades continuas como en las discretas. y la quarta y quinta figura es para la constitucion de los solidos cubicos en particular, asi en la cantidad continua como en la cantidad discreta. La sexta figura se da para que se vea.

***Discurso del Sr. Juan de Herrera
aposentador mayor de S.M. sobre la
Figura cúbica
Re-presentado por Edison Simons y Roberto Godoy***

Editora Nacional, ISBN 84-276-0350-9, Madrid 1976

Primera parte (páginas 69 a 88- 8v)

Sobre las definiciones de Euclides de cuadrados y cubos

-Definición de cubo, Euclides lib 11, definición 25

-El numero cubo es aquel que contenido de tres elementos iguales,
Euclides, lib. 7, definición 10

-...

Segunda parte (páginas 88- 8v a 111)

-Presentación de los 13 artículos de Raimundo Llull

-De las tres dimensiones de todo lo que es: Razón formal, Razón final y la suficiencia y el cumplimiento de las dos Razones, formal y final.

-Los nueve principios absolutos con los que, según Llull, todo lo que está hecho es: bondad, grandeza, duración, potestad, sabiduría o instinto, voluntad o apetito, verdad y gloria o suavidad y, por último, deleitación.

Ⲁ	ⲀⲚ	Ⲁⲛ	ⲀⲔ	Ⲁⲕ	ⲀⲌ	Ⲁⲍ	ⲀⲆ	Ⲁⲇ
Ⲛ	ⲚⲀ	Ⲛⲁ	ⲚⲂ	Ⲛⲃ	ⲚⲄ	Ⲛⲅ	ⲚⲆ	Ⲛⲇ
ⲛ	ⲛⲀ	ⲛⲁ	ⲛⲂ	ⲛⲃ	ⲛⲄ	ⲛⲅ	ⲛⲆ	ⲛⲇ
Ⲕ	ⲔⲀ	Ⲕⲁ	ⲔⲂ	Ⲕⲃ	ⲔⲄ	Ⲕⲅ	ⲔⲆ	Ⲕⲇ
ⲕ	ⲕⲀ	ⲕⲁ	ⲕⲂ	ⲕⲃ	ⲕⲄ	ⲕⲅ	ⲕⲆ	ⲕⲇ
Ⲍ	ⲌⲀ	Ⲍⲁ	ⲌⲂ	Ⲍⲃ	ⲌⲄ	Ⲍⲅ	ⲌⲆ	Ⲍⲇ
ⲍ	ⲍⲀ	ⲍⲁ	ⲍⲂ	ⲍⲃ	ⲍⲄ	ⲍⲅ	ⲍⲆ	ⲍⲇ
Ⲇ	ⲆⲀ	Ⲇⲁ	ⲆⲂ	Ⲇⲃ	ⲆⲄ	Ⲇⲅ	ⲆⲆ	Ⲇⲇ
ⲇ	ⲇⲀ	ⲇⲁ	ⲇⲂ	ⲇⲃ	ⲇⲄ	ⲇⲅ	ⲇⲆ	ⲇⲇ

Tercera parte (páginas 112 a 154)

Por qué el cubo contiene todo lo que es.

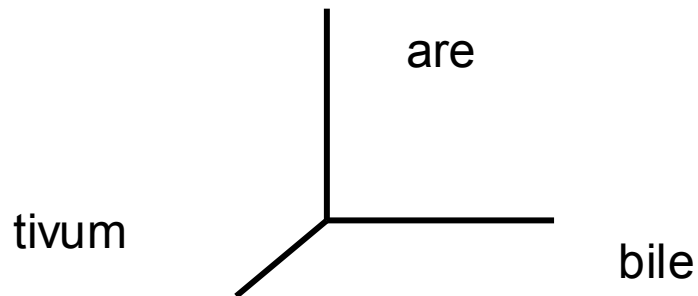
-Todo lo que es tiene tres dimensiones (definidas en la 2ª parte) y está hecho de, a lo sumo, tres de entre los nueve principios absolutos (dichos en 2ª parte)

Los tres principios lullianos como ejes tridimensionales:

bile (agibile: capacidad pasiva del sujeto),

tivum (activum: agente),

are (agere: acto en sí mismo)

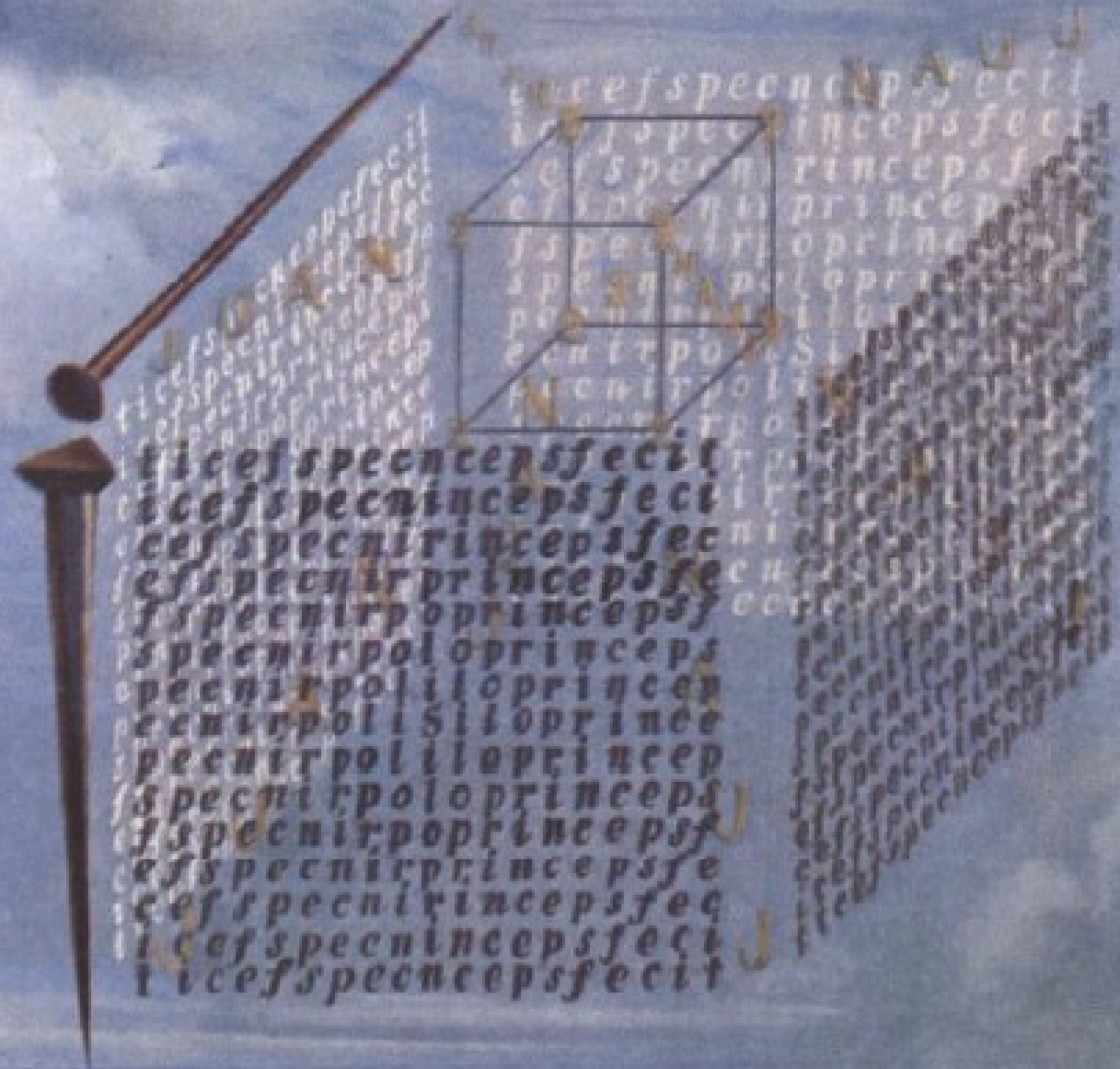


Euclides y Lullio



SAN LORENZO DEL ESCORIAL
TECHO DEL CORO

LA GLORIA
Luca CAMBIASO
1527-1585





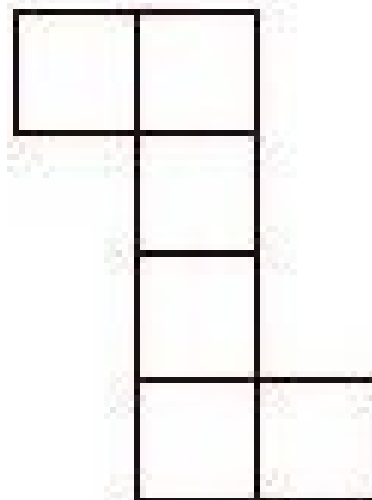
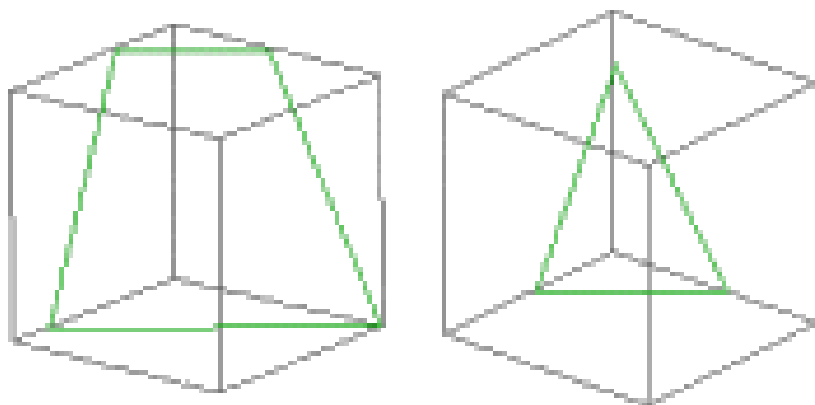
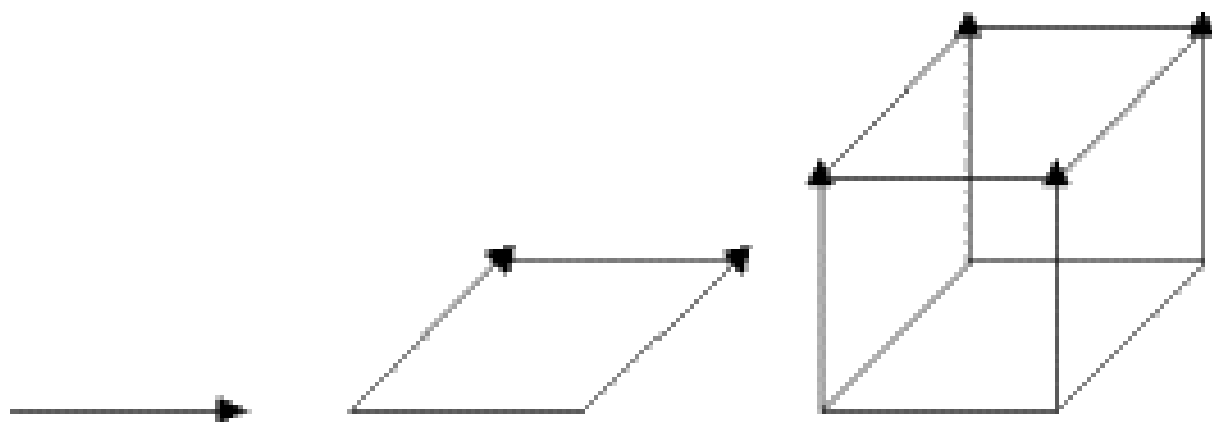
Iglesia de San Juan Apóstol y Evangelista, Santianes de Pravia
Edificada por los monarcas Silo y Adosinda (774-783)

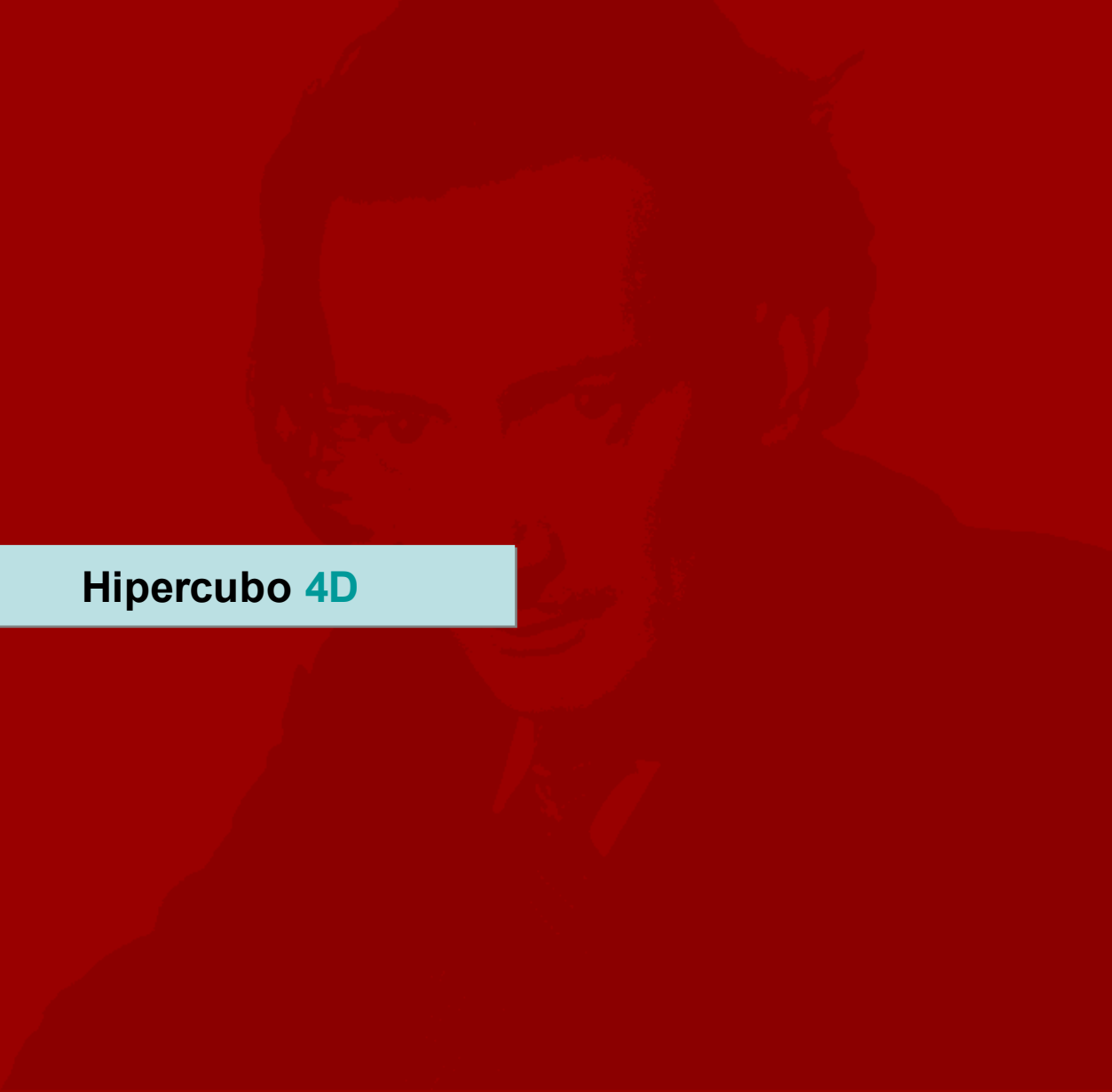
En la piedra se lee, partiendo de la "S" central, la frase:
SILO PRINCEPS FECIT (Lo hizo el príncipe Silo).

El número de lecturas posibles de la citada frase asciende
a 45.760 veces.

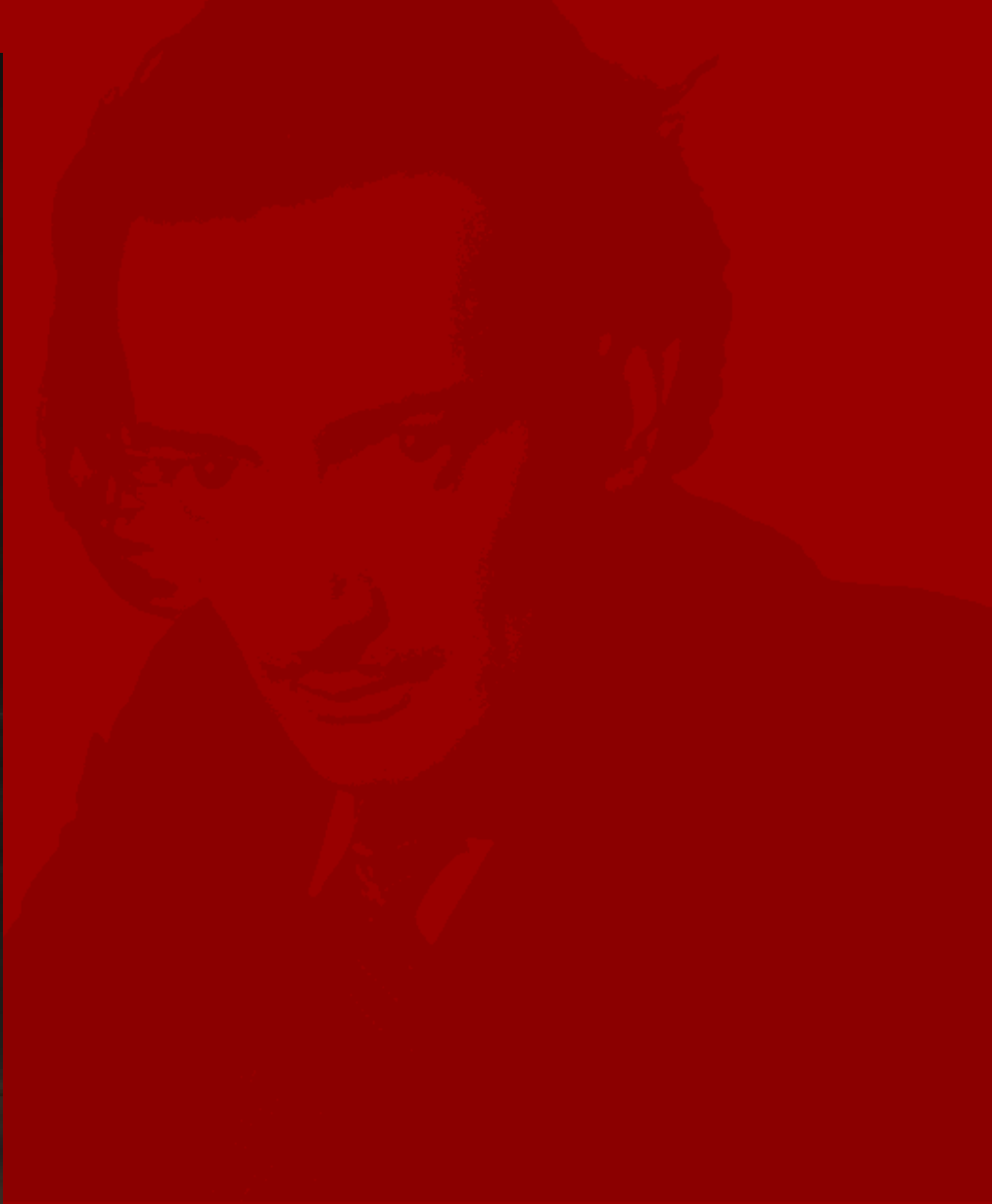


T I C E F S P E C N C E P S F E C I T
I C E F S P E C N I N C E P S F E C I
C I E F S P E C N I R P O P R I N C E P S F
P R I N C E P S F E C I T S I L O P R I N C E P S
F S P E C N I R P O P R I N C E P S F
S P E C N I R P O L O P R I N C E P S
P E C N I R P O L I L O P R I N C E P
E C N I R P O L I L O P R I N C E P
P E C N I R P O L I L O P R I N C E P
S P E C N I R P O L O P R I N C E P S
F S P E C N I R P O P R I N C E P S F
E F S P E C N I R P R I N C E P S F E
C E F S P E C N I R I N C E P S F E C
I C E F S P E C N I N C E P S F E C I
T I C E F S P E C N C E P S F E C I T



A faint, grayscale portrait of a man with dark, wavy hair, wearing a suit and tie, is visible in the background. The image is semi-transparent and serves as a backdrop for the text.

Hipercubo 4D

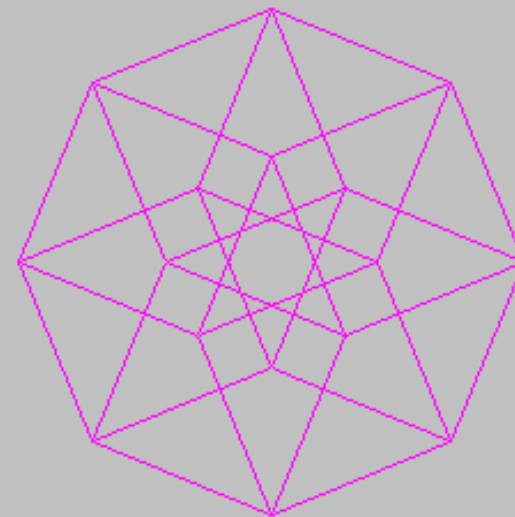


Corpus hypercubus
Salvador Dalí, 1954

Hipercubo



Desarrollo



Proyección

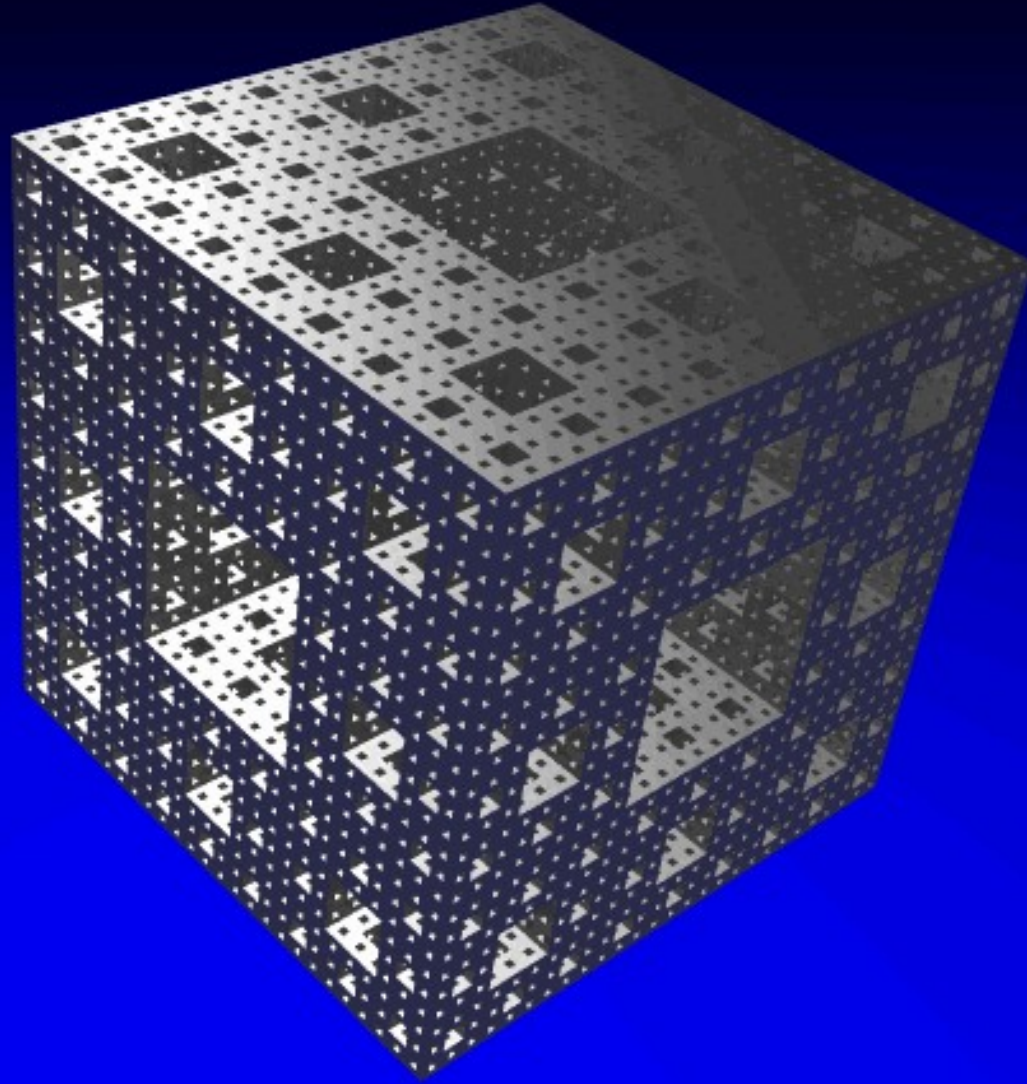
Cuerpo correspondiente en 3D	Nombre	Símbolo	Nº células	Nº caras	Nº aristas	Nº vértices
Cubo	Hipercubo	C_8	8 cubos	24 cuadrados	32	16

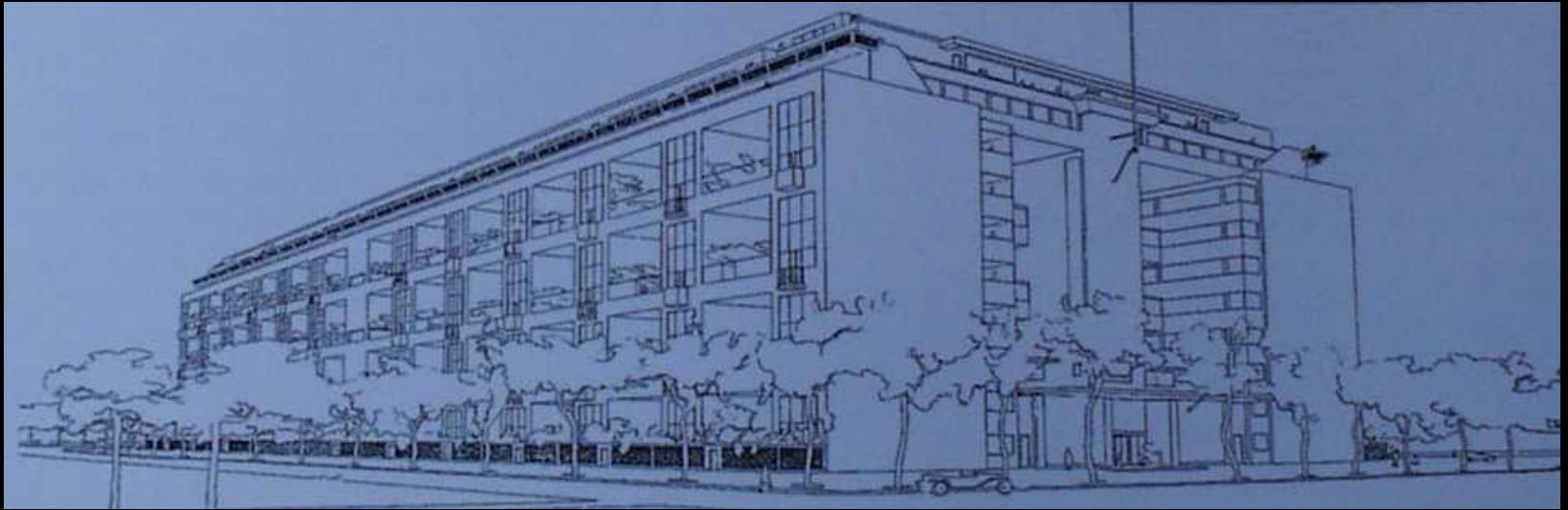


Otto Von Spreckelsen, 1989

Esponja de Sierpinski-Menger

Dimensión fractal = 2,72

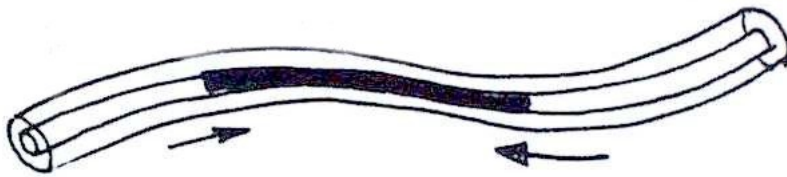




Inmuebles-Villa, Le Corbusier

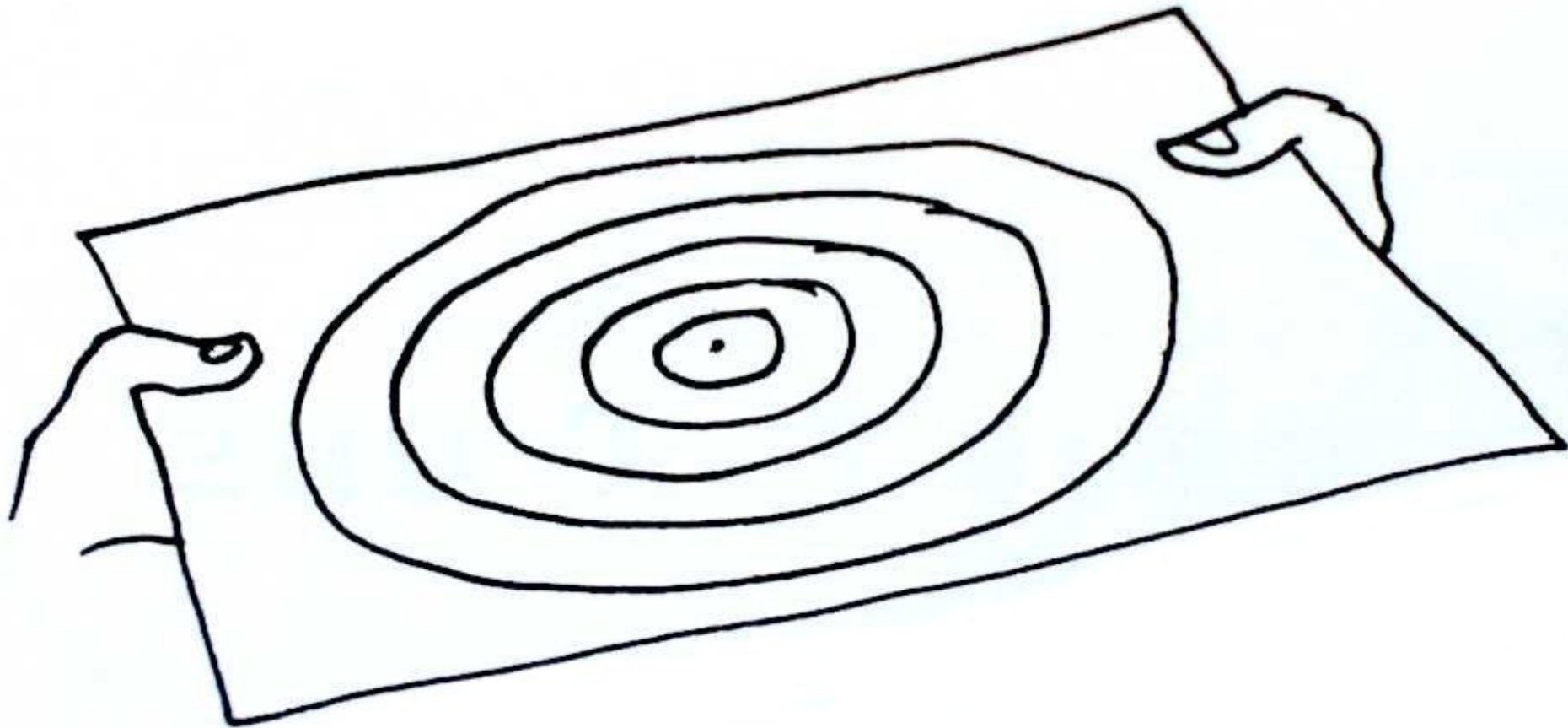
Dimensión fractal = 2,469

Federico Soriano, Sin escala, Revista Arquitectura



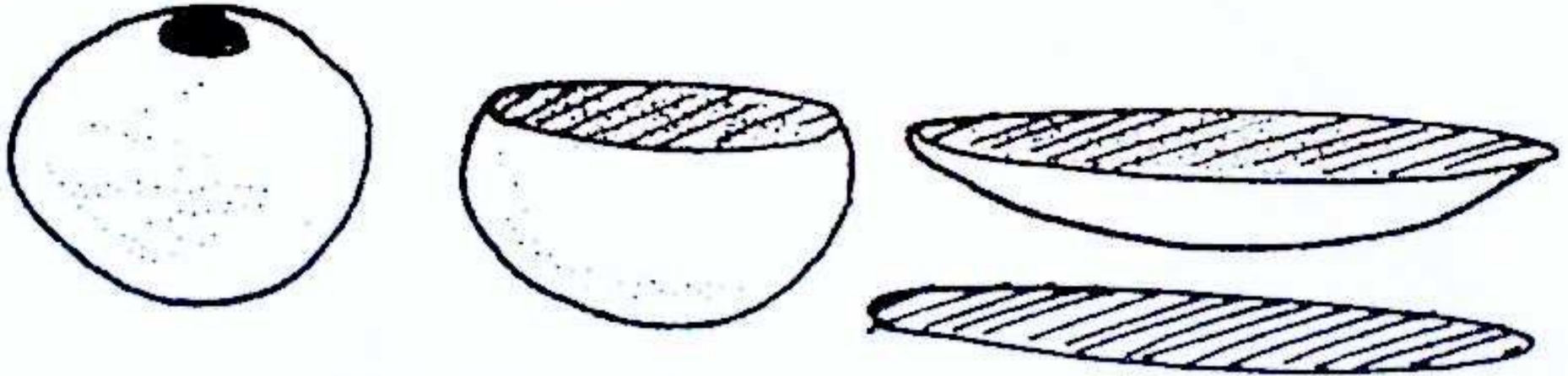
Una circunferencia **no** es contráctil

Un círculo es contráctil



En general, un disco es contráctil

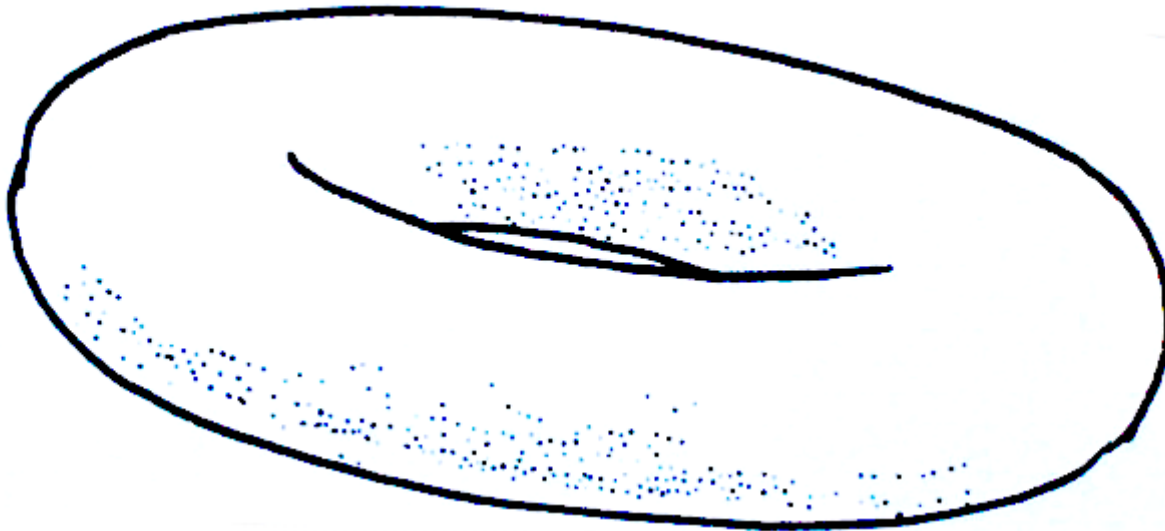
¿Y una esfera?

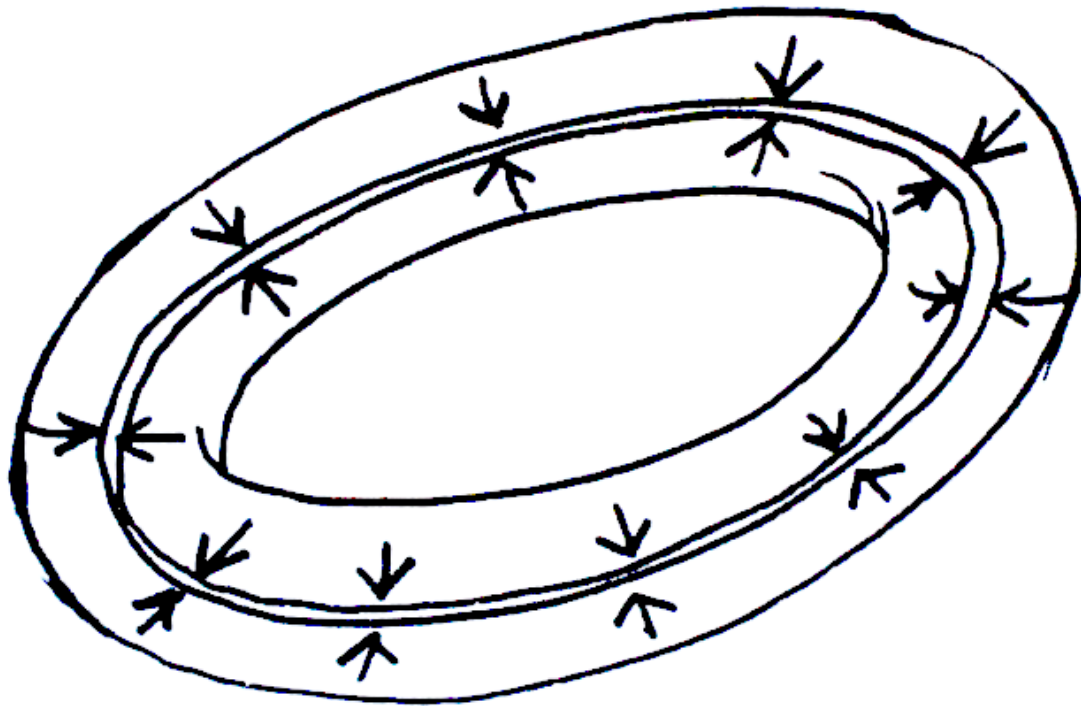


Si se le quita un trozo, la superficie restante sí es contráctil

El volumen esférico es contráctil

¿Existen volúmenes no contráctiles?

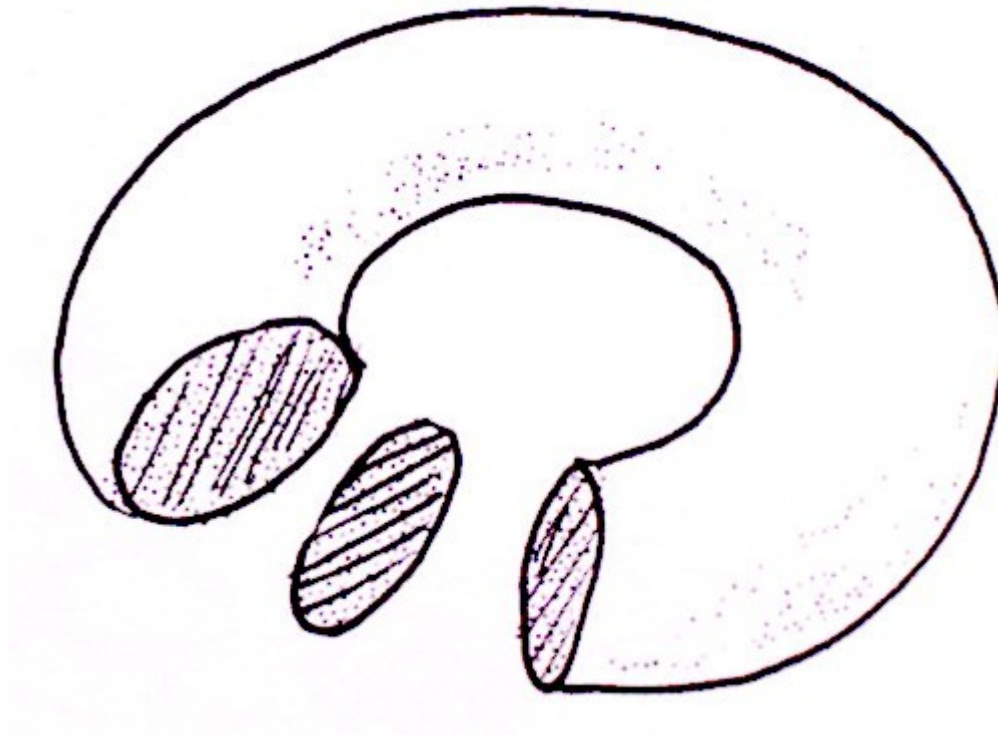




¿Y si se corta según una circunferencia?

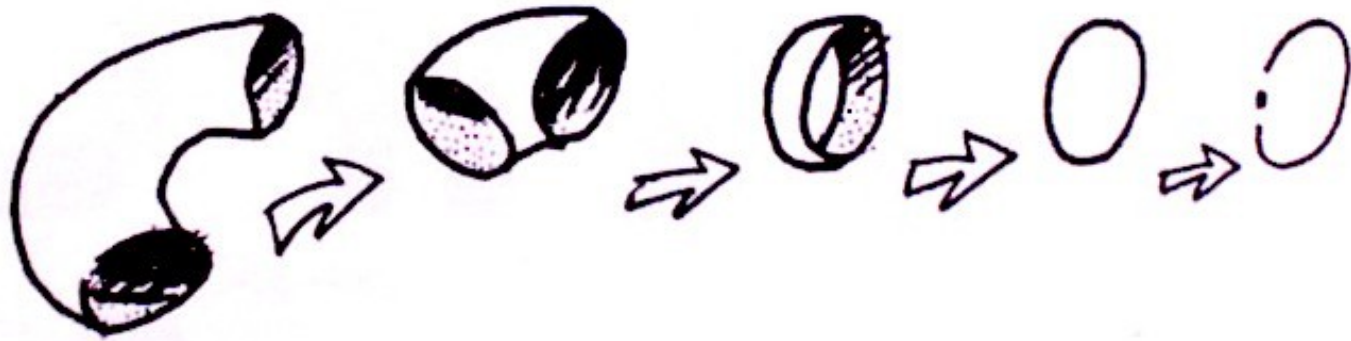
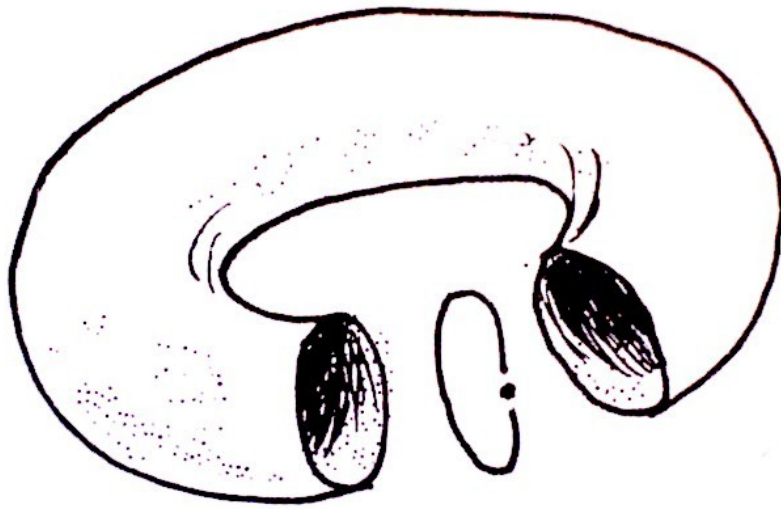
¿Y si se corta según un círculo?

Todo objeto geométrico será descompuesto en elementos que serán “células” contráctiles de distintas dimensiones: puntos, segmentos, superficies, volúmenes, etc.



Descomposición de un volumen tórico:

disco+ “resto” del volumen tórico

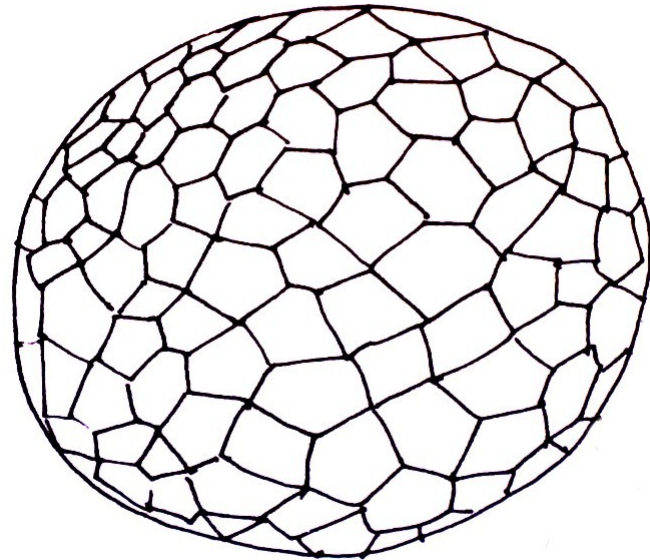
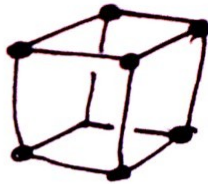
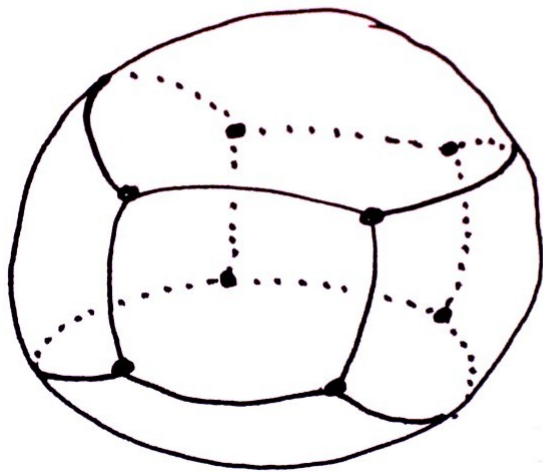
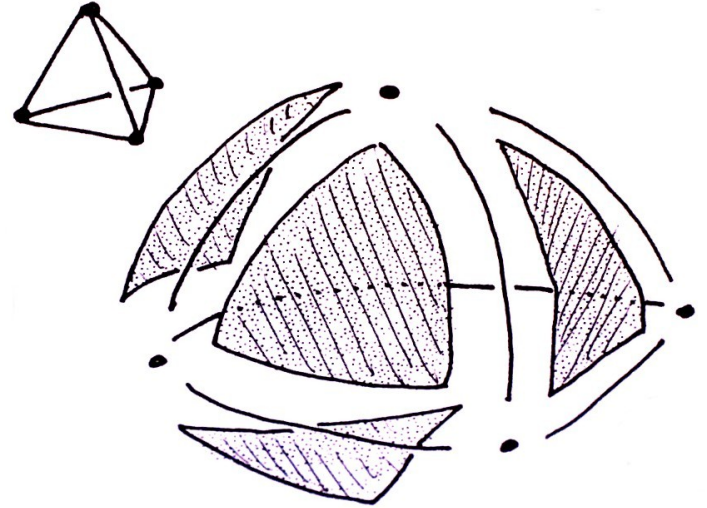
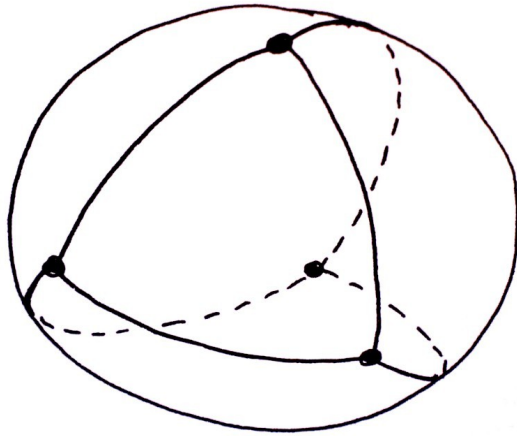


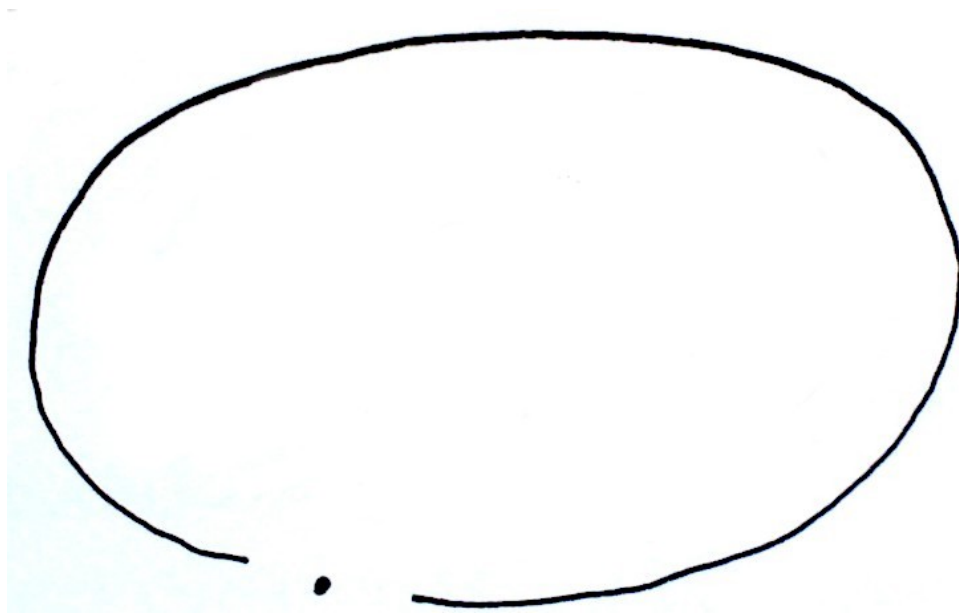
Descomposición de una superficie tórica:
 circunferencia1 + “resto” de superficie tórica =
 punto1 + segmento1 + circunferencia2 =
 punto1 + segmento1 + punto2 + segmento2

Característica de Euler Poincaré

$$\chi = P - L + S - V$$

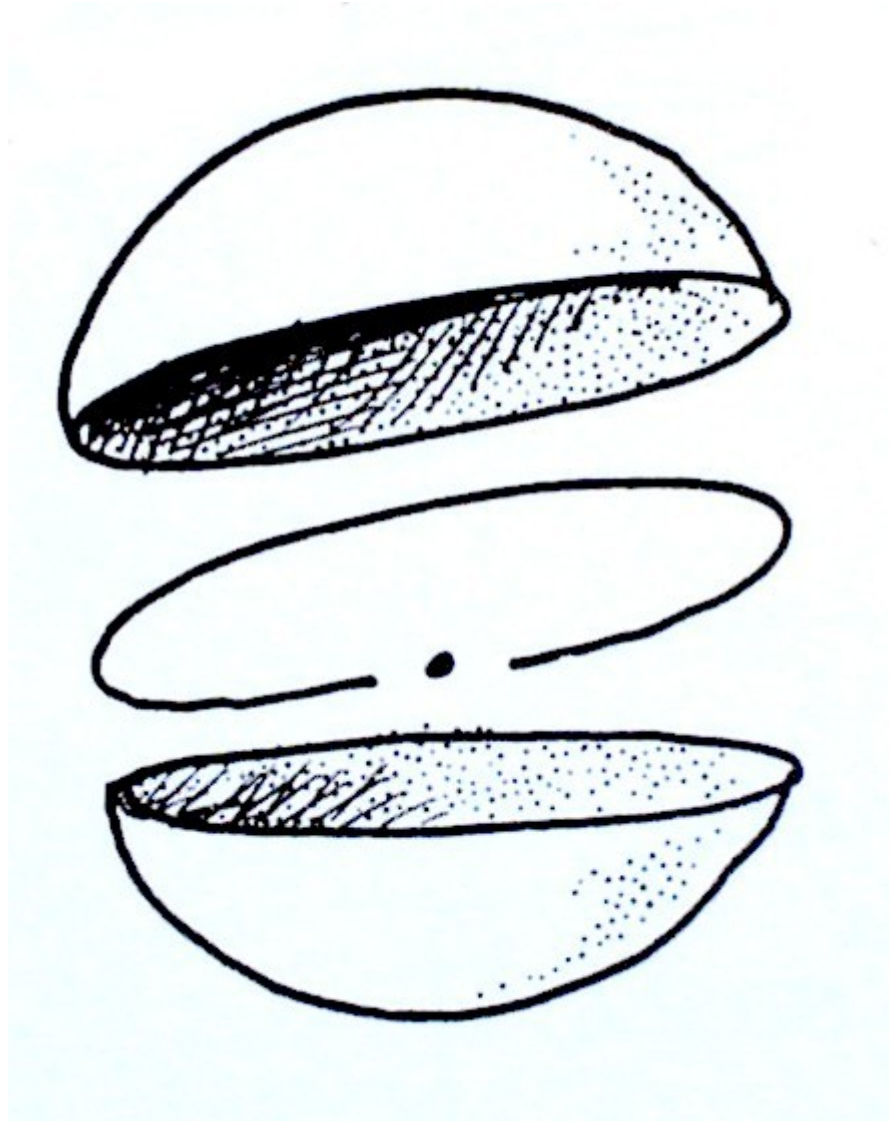
La característica de Euler-Poincaré es independiente de la descomposición en células contráctiles



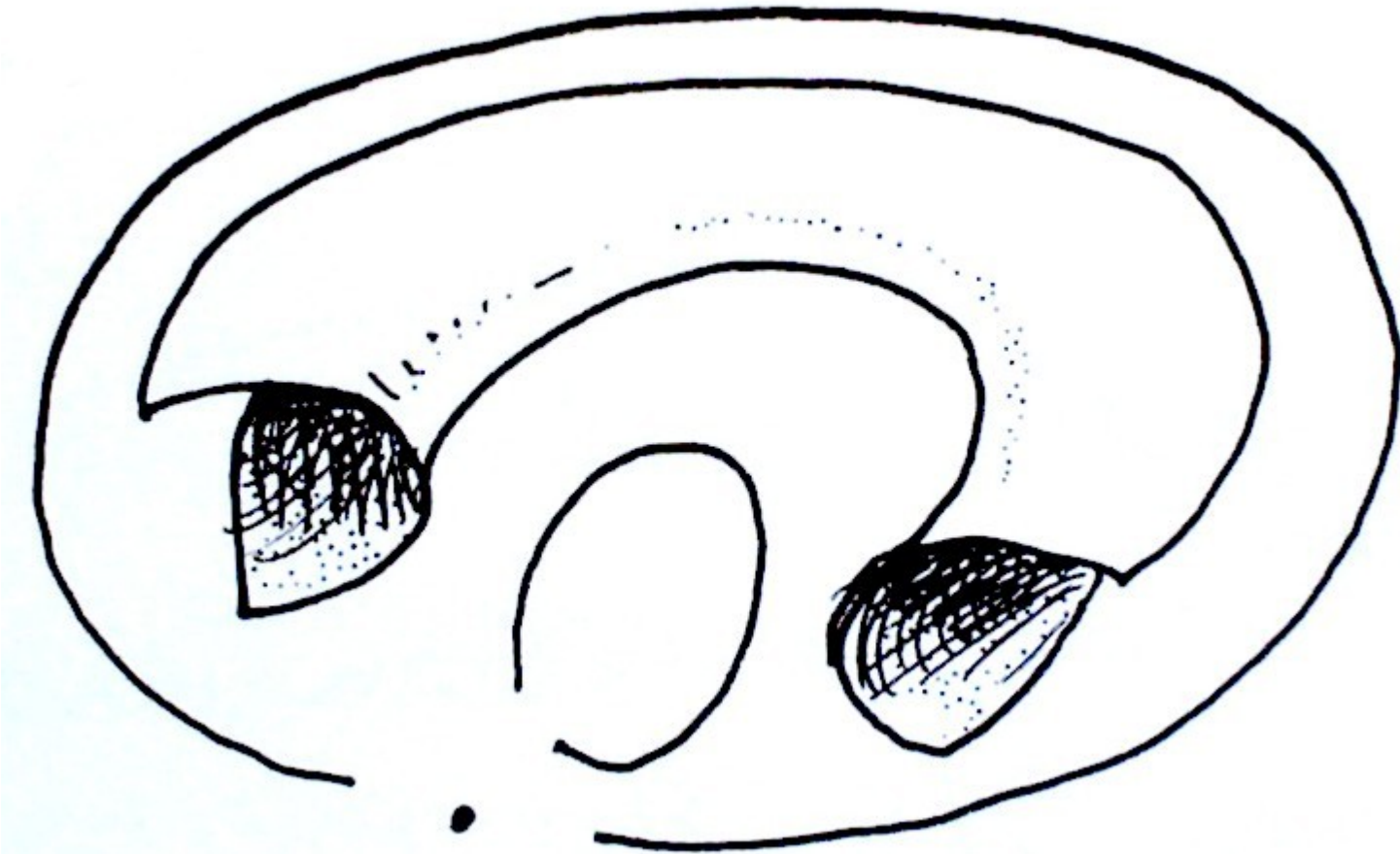


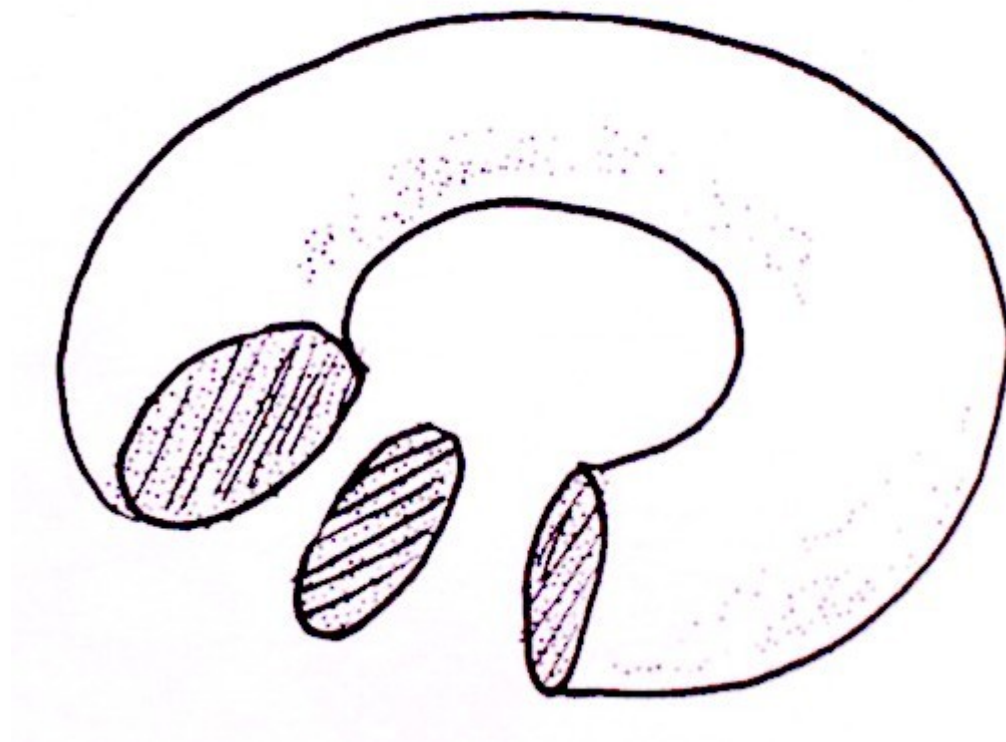
Para una circunferencia: $\chi = 1 - 1 = 0$

Para la superficie esférica: $\chi = 1 - 1 + 2 = 2$



Para la superficie tórica: $\chi = 1 - 2 + 1 = 0$



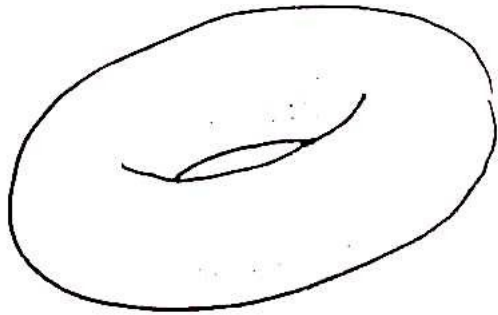


El volumen tórico: $\chi=0-0+1-1=0$

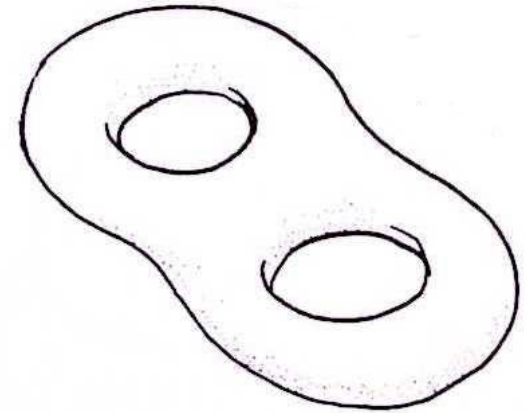
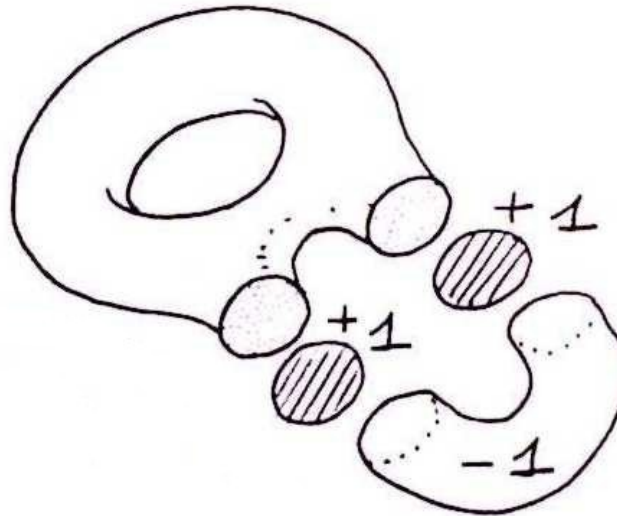
TEOREMA ÚTIL:

Si un objeto es unión de otros dos, su característica χ es la suma de las características de los objetos

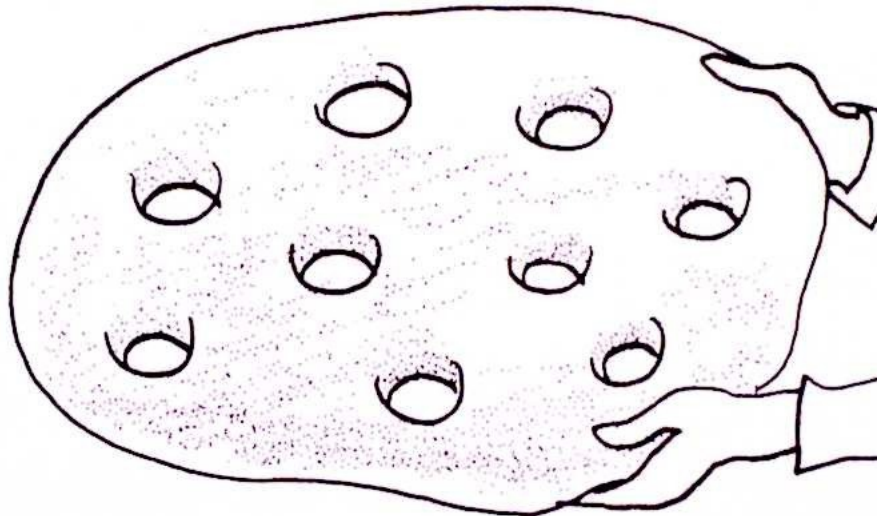
Volumen Tórico



$$\chi = 0$$



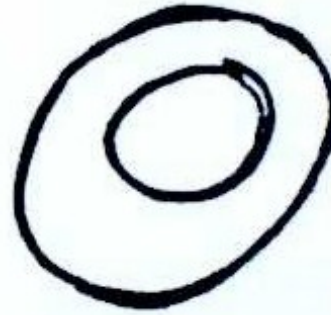
$$\chi = 1$$



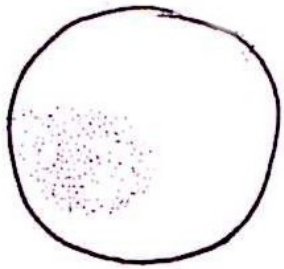
¡La Topología! ¡Un buñuelo es igual que la taza de café!



$$\chi=2$$



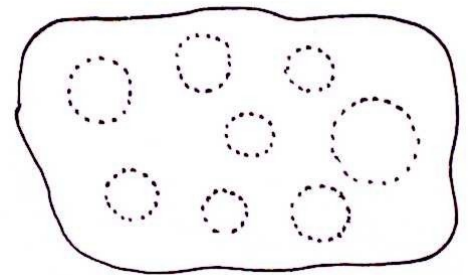
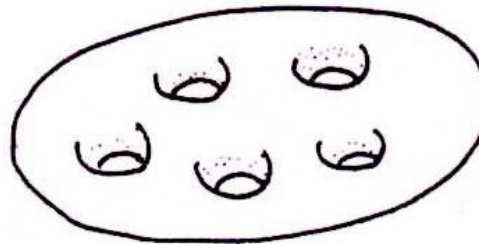
$$\chi=0$$



$$\chi=2$$



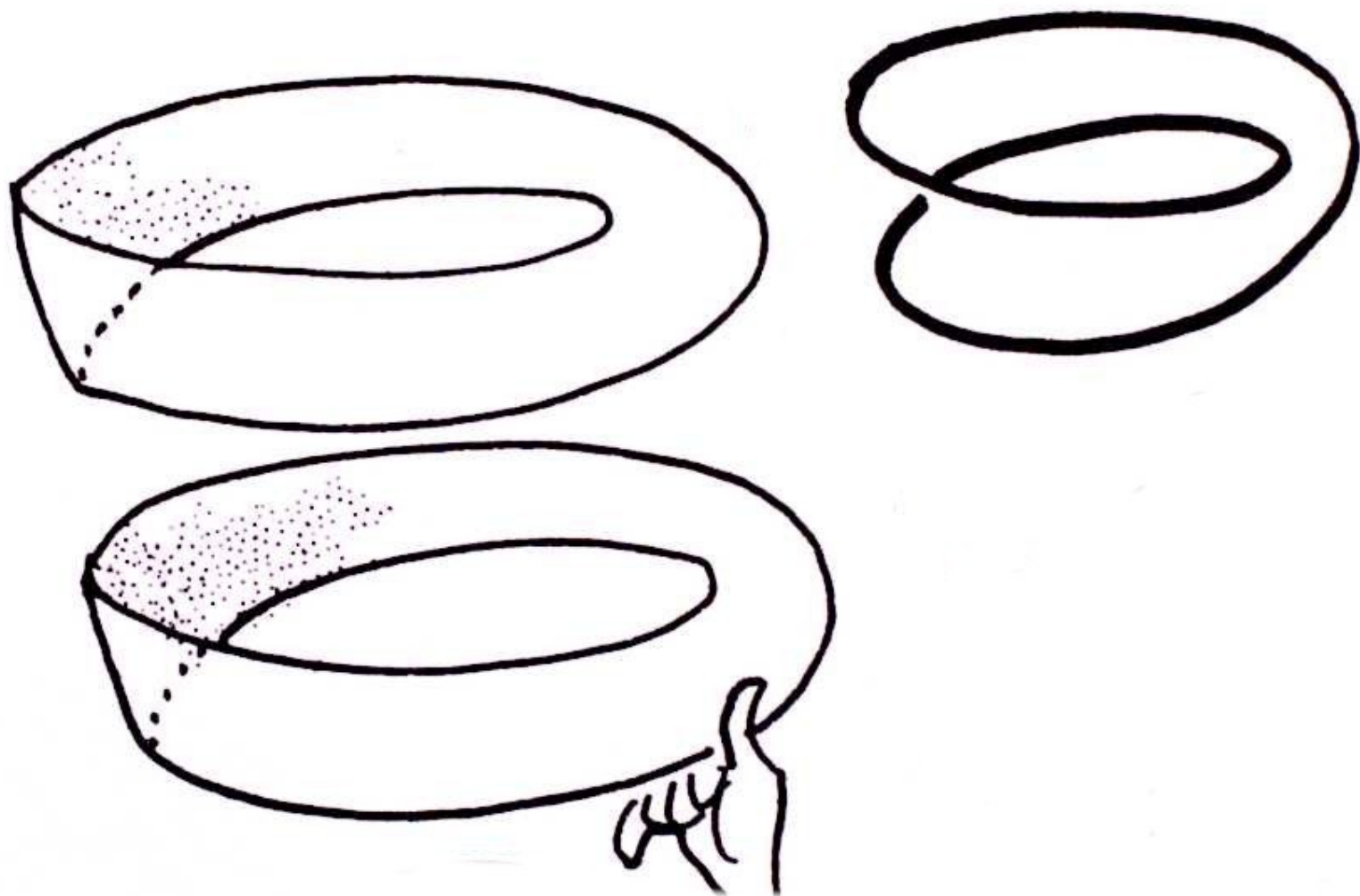
$$\chi=0$$

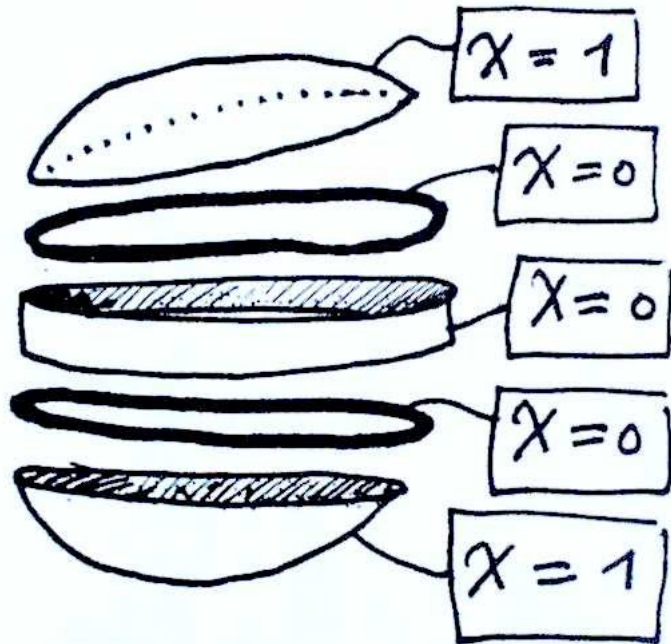


$$\chi=2-2n$$



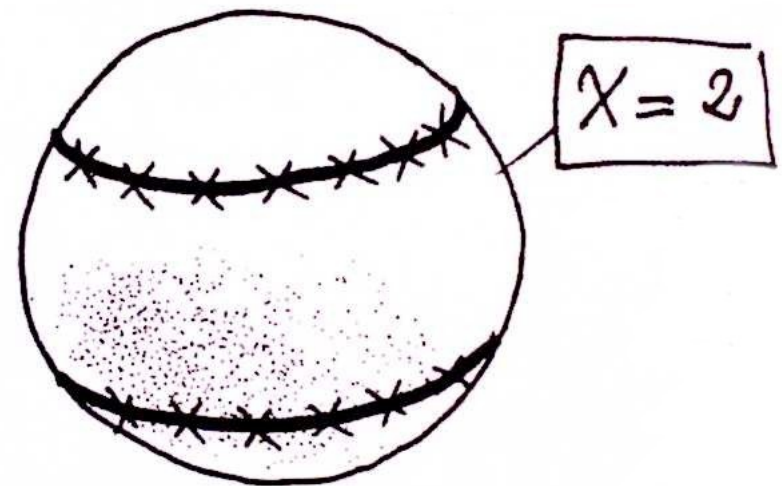
Miguel Ángel Ruiz-Larrea, 1979

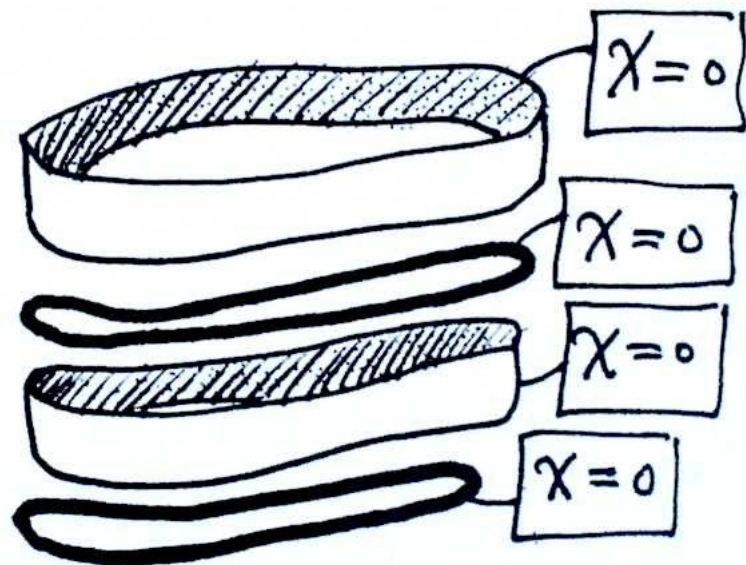




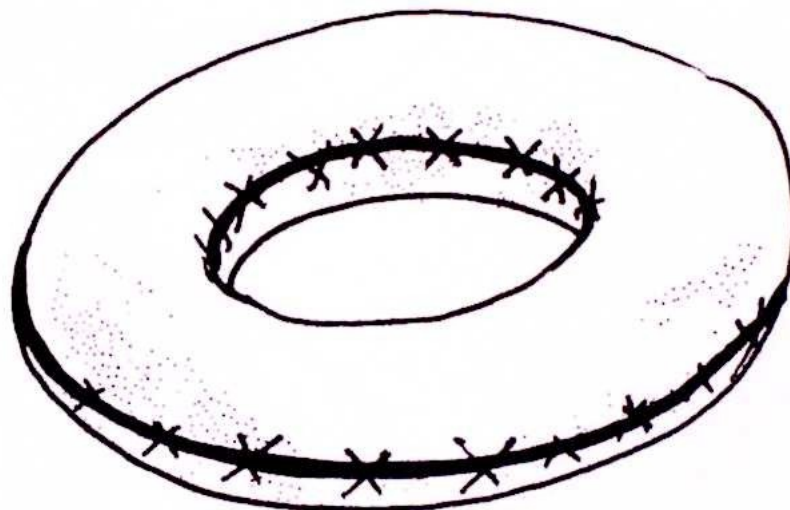
Borde sobre borde

La esfera S^2

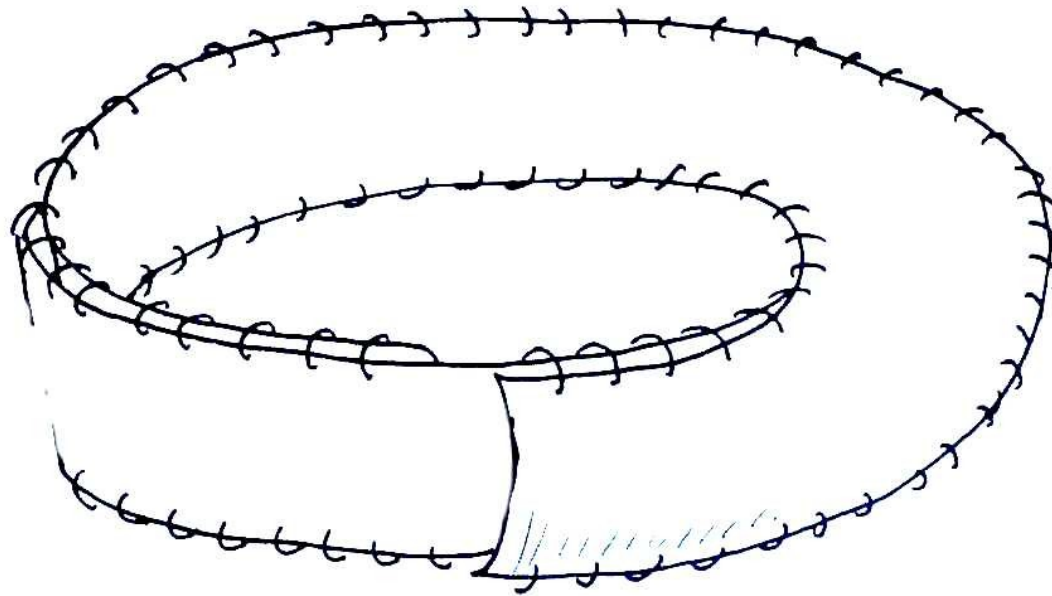


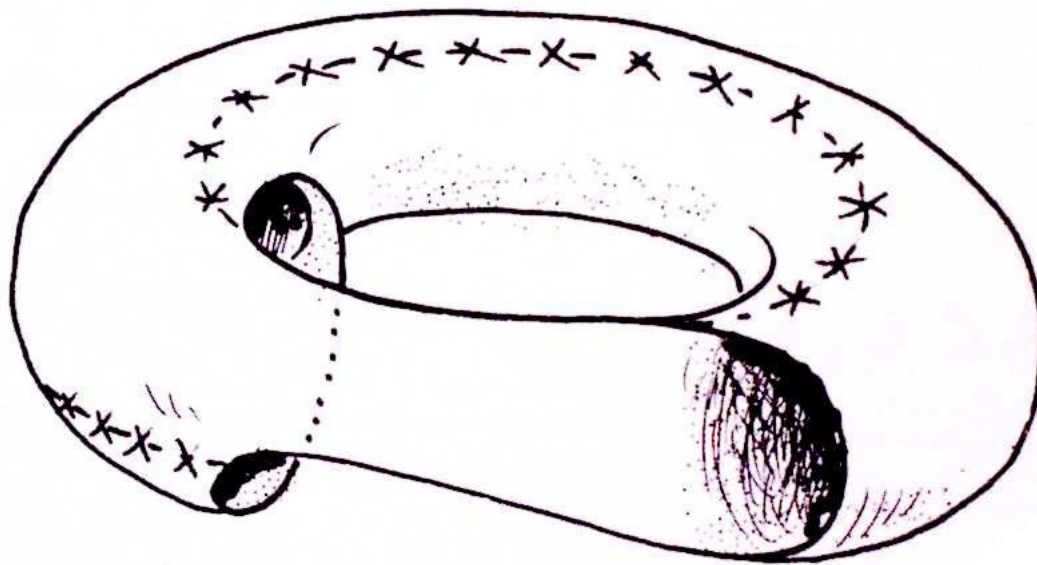


El Toro T2



¿ Y éste ?!

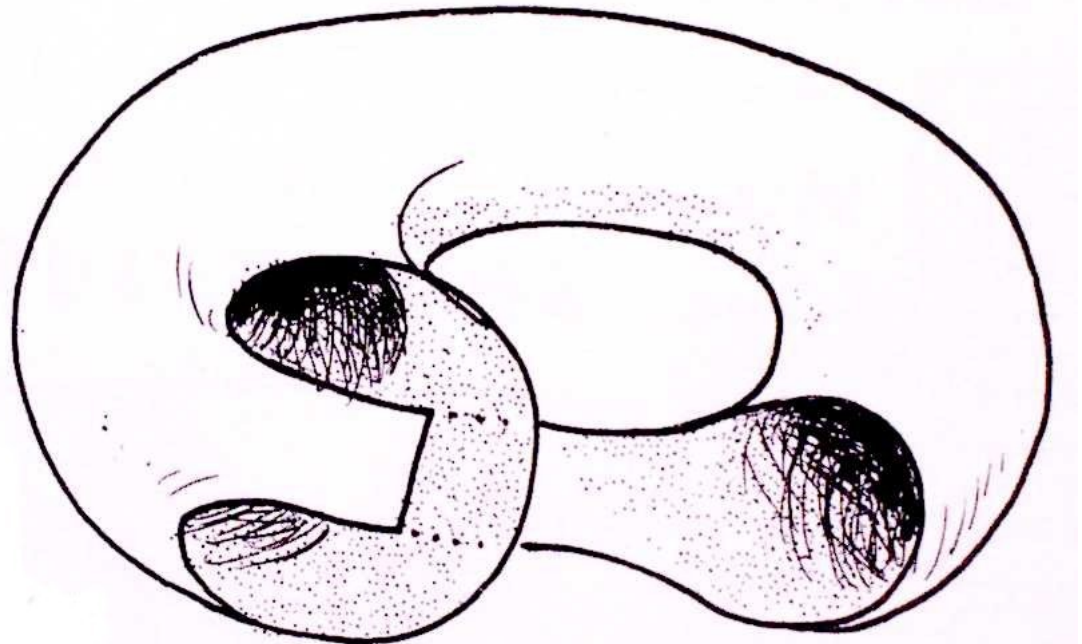


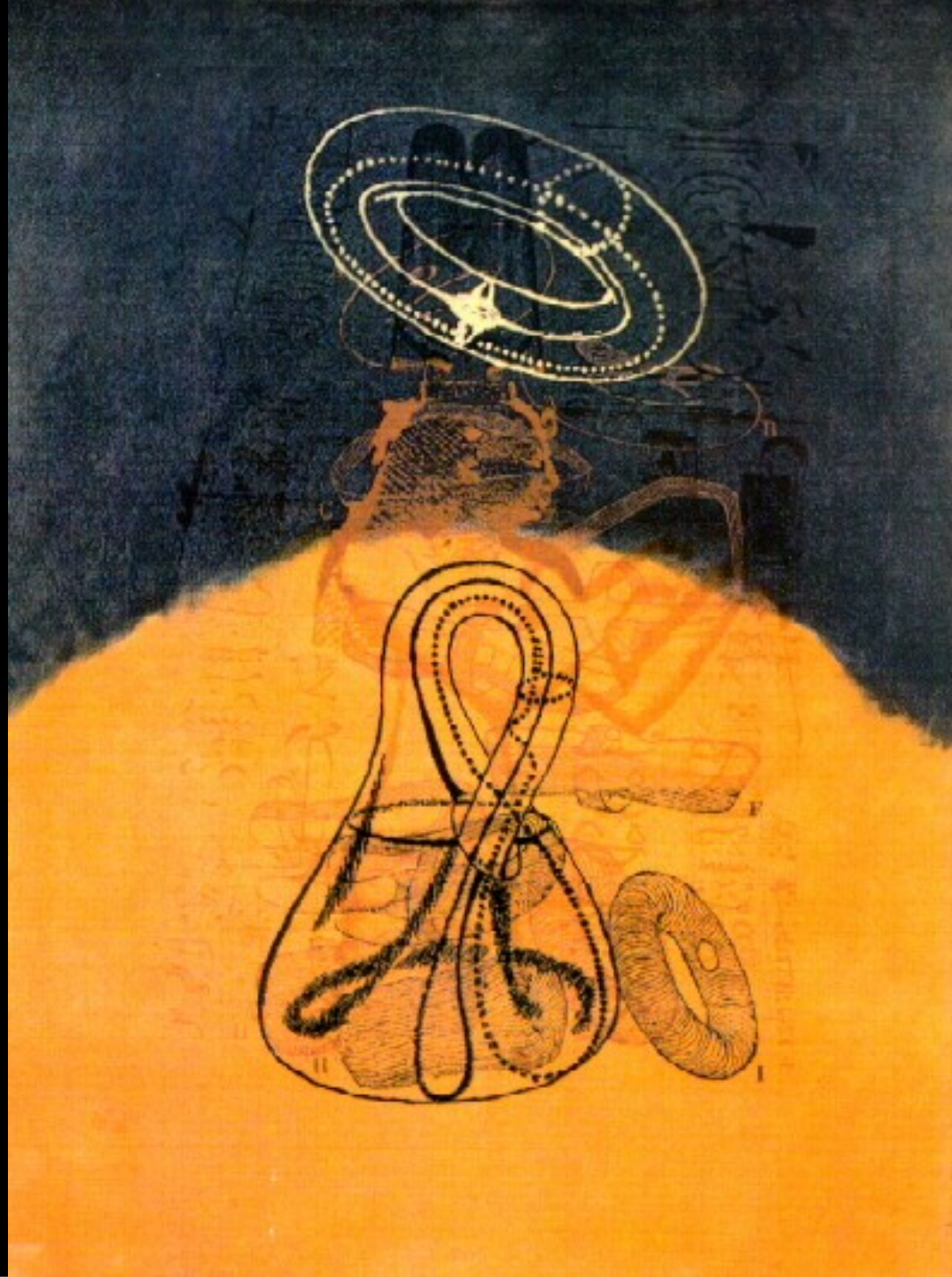


Una Botella de Klein

¡Una superficie que se
autointerseca y no tiene
borde!

Al estar formada por dos
Bandas de Möbius (χ
 $=0$) y una curva cerrada
($\chi=0$), su característica
es cero.





Poliedro de Boy: Cubo de Klein

28 vértices

43 aristas

16 caras

$$\chi = 28 - 43 + 16 = 1$$

¿S4? ¿Será un espacio 4D?

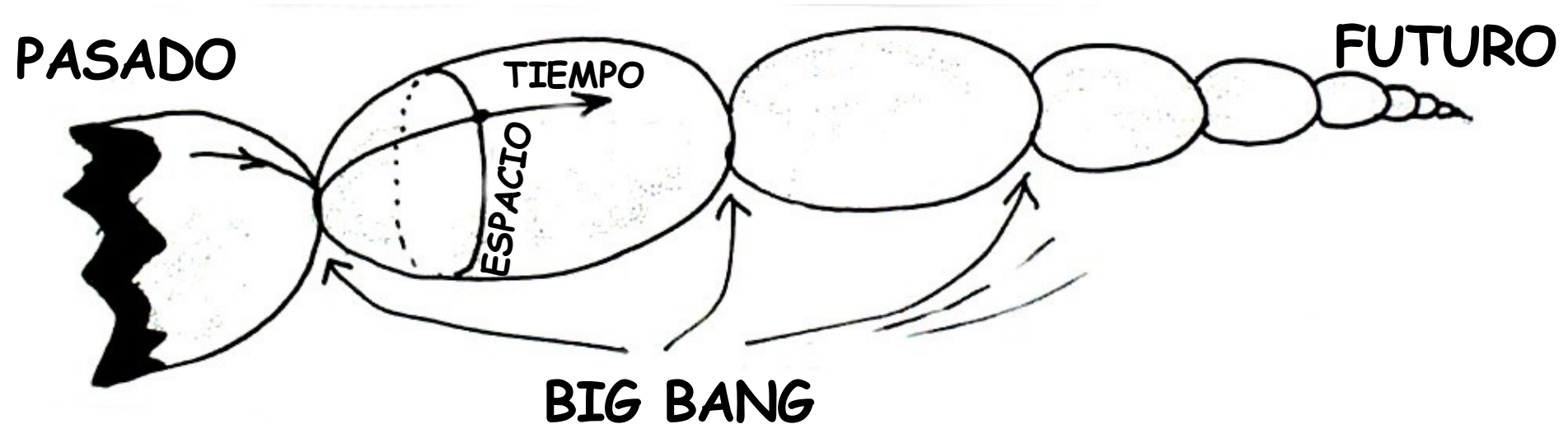
Es un espacio *hiperesférico* evolucionando cíclicamente en el tiempo

Tiene por ecuador una hiperesfera que lo divide en dos hipervolúmenes ($\chi = 1$, cada uno)

Por tanto, la característica del modelo espacio-tiempo será $\chi = 1 + 1 + + 0 = 2$.

Luego nuestro espacio-tiempo deberá presentar 2 polos:

el BIG BANG y el ANTI-BIG BANG





*Si la Ciencia
entra por la
puerta, ¿sale
la Belleza por
la ventana?*

Rafael Pérez Gómez

Departamento de Matemática
Aplicada

Universidad de Granada