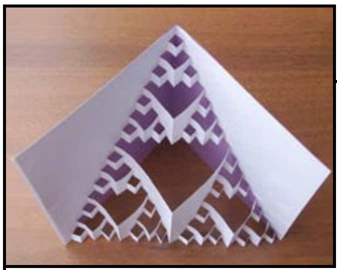
1 + 2 + 3 + 4 = 10

# TETRACTIS

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN MATEMÁTICA IES MONELOS — A CORUÑA

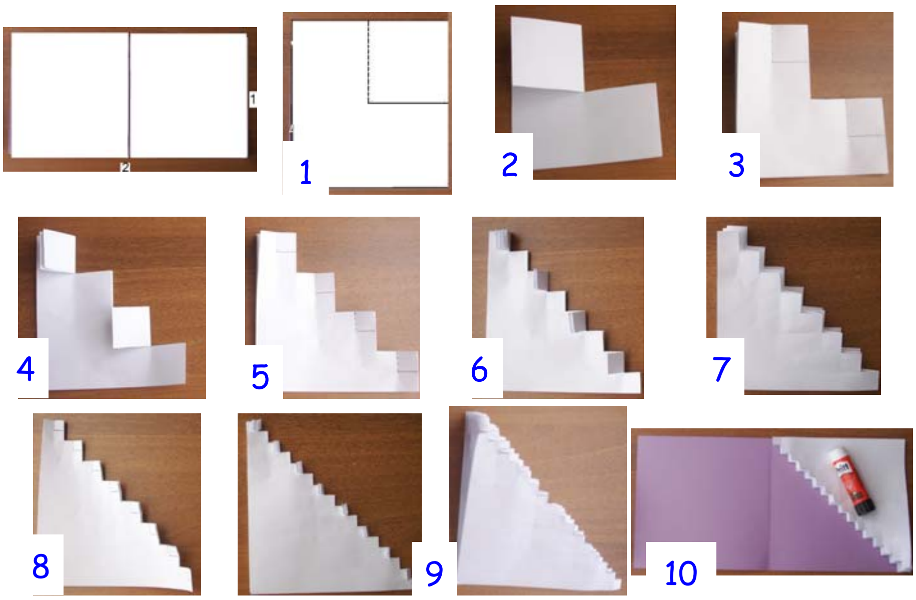
*Ano II. Boletín nº 12* *Depósito legal: C 2766-2006* *Outubro, 2007*

## XEOMETRÍA DE PAPEL



### UN FRACTAL:
### O TRIÁNGULO DE SIERPINSKI

Para construír o modelo de papel do triángulo de Sierpinski, comezamos cunha folla de papel rectangular de dimensións 2x1 e dobrámola transversalmente. Dividimos o rectángulo ao longo da dobrez en dous partes iguais, temos así dous cadrados; facemos un corte de lonxitude a metade do que queda ata a outra beira.




1. Dobramos unha das metades para marcar a dobrez...
2. Unha vez marcada, metémolo cara dentro, quedándonos unha especie de escaleira de dous chanzos (*pasos dunha escaleira*).
3. En cada un dos chanzos, repetimos a operación: corte ao medio, marcar as dobreces...
4. Metelos cara dentro.
5. E agora o mesmo con cada un dos 4 chanzos. corte ao medio,marcar as dobreces...
6. Metémolos cara dentro, e temos unha escaleira de 8 chanzos.
7. Unha última vez, cada chanzo: corte ao medio.
8. Marcar cada chanzo.
9. Metelos cara dentro.
10. Tomamos outro rectángulo das mesmas dimensións noutra cor, pegamos tal como vemos na figura as dúas caras.

E xa tes o teu triángulo de Sierpinski para poñer en calquera recuncho. *Un fractal é un obxecto xeométrico no que a estructura básica repítese a diferentes escalas. O termo foi proposto polo matemático Benoît Mandelbrot en 1975 e deriva do latín* ***fractus,*** *que significa quebrado ou fracturado. Os fractais poden ser xerados por un proceso recursivo ou iterativo, capaz de producir estructuras auto-similares a calquera escala de observación.*

***Alicia Pedreira Mengotti***

## ARTE CON NÚMEROS

TOBIA RAVÀ (Pádua, 1959) é un artista plástico que traballa en Venecia. Doutorado en Semioloxía da Arte pola Univeridade de Boloña, utiliza o número coma base da súa pintura.
Pódese ver a súa obra na páxina web:

www.tobiarava.com

# ALBERTO DURERO

*Alberto Durero foi o gran pintor e gravador alemán do Renacemento que no afán de superación estudiou a xeometría para aplicala á pintura e chegoua a escribir tratados de xeometría e matemáticas, tratados sobre a proporcion humana, sendo un precursor da xeometría proxectiva.*

AUTORRETRATO, 1498 (DETALLE)

Nace, procedente dunha familia húngara, o 21 de Maio de 1471 e morre o 6 de Abril de 1528 na cidade libre Imperial de Nüremberg (agora en Alemaña). Foi educado na Lateinschule en St. Lorenz e traballou no taller de seu pai aprendendo o oficio de ourive e xoieiro. Á idade de 13 anos xa era un gran pintor, como se ve nun autorretrato que pintou nesa época.

No 1486 pasou a ser aprendiz de pintor e deseñador de gravados para Michael Wolgemut, o principal produtor de retablos. Tras un aprendizaxe de 4 anos xa aprendera todo o que podía de Wolgemut e alcanzara un nivel de calidade artística que excedía ao do seu famoso mestre. Wolgemut aconsellouno viaxar e así ampliar a súa experiencia doutros artistas.

Durero segue o seu consello e viaxa por varias cidades europeas, entre elas algunhas de Italia. Antes de partir a Italia casouse con Agnes Frey, a filla do erudito Hans Frey.

Durero tornou a Nuremberg en 1495 e aínda que non se encontrara cos principais matemáticos italianos nas súas viaxes, atopouse con Jacopo de Barbari que lle falou da obra matemática de Pacioli e da súa importancia para a teoría da beleza e da arte.

***Tratado sobre a proporción***

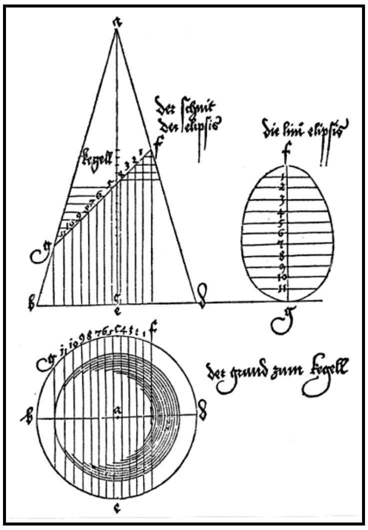
Tampouco se atopou con Leonardo da Vinci mentres estivo en Italia pero aprendeu a importancia que este artista lle daba as matemáticas.

De volta a Nuremberg, Durero comezou un serio estudio das matemáticas.

Desde aproximadamente o ano 1500 Durero mostrou a influencia da teoría matemática da proporción que continuou estudiando e empregando moito tempo.

Afírmase que no seu autorretrato con perruca feito no 1500 utiliza a proporción áurea. Para o gravado ***Adán e Eva*** feito no 1504, Durero describe as intricadas construccións da regra e do compás que utilizou para construír as figuras. Non foi só a teoría matemática da proporción a que influíu no arte da Durero neste período, senón tamén o seu dominio da perspectiva a través do estudio da xeometría .

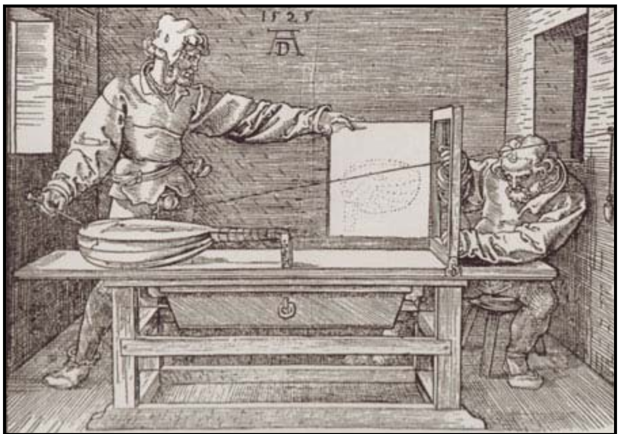
Sobre o 1508 comezou a reunir material para unha obra importante sobre as matemáticas e a súa aplicación as artes. Esta obra nunca seria rematada pero Durero usou partes do material na obra publicada posteriormente.




Traballou para Maximiliano I desde aproximadamente 1512. Partiu para Antewerp o 15 de Xulio de 1520 coa súa muller e a súa criada a visitar o emperador Carlos V.

Unha das razóns polas que quería viaxar a Holanda era que pensaba que a fillas de Maximiliano, xa falecido, tiña un libro de Jacopo de Barbari sobre a aplicación das matemáticas á arte.

Tras tornar a Nuremberg, a saúde de Durero empeorou. Non diminuíu o seu traballo tanto nas matemáticas como na pintura, pero a maior parte do seu esforzo empregouna na súa obra ***Tratado sobre a proporción***. Aínda que foi completada no 1523, Durero comprendeu que requiría coñecementos matemáticos que estaban bastante máis alá do que calquera lector podería esperar ter.

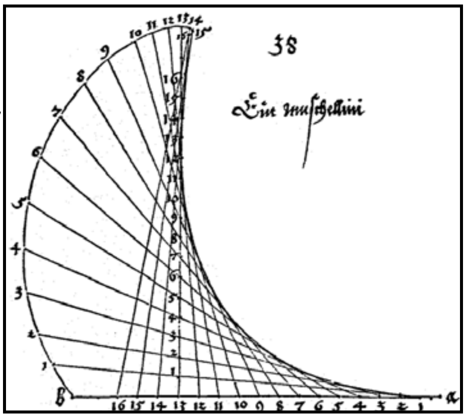


HOME PINTANDO LAUD

## ALBERTO DURERO E AS MATEMÁTICAS

O tratado *Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit* foi o primeiro libro de matemáticas publicado en alemán, e sitúa a Durero como un dos máis importantes matemáticos do Renacemento.

O primeiro dos catro libros describe a construcción dun gran número de curvas: *Espiral de Arquímedes, Espiral equiangular ou Logarítmica, Concoide, Curvas de Concha (muschellini) de Durero, Epicicloide, Epitrocoide, Hipocicloide, Hipotrocoide...*



ESTUDIO DA MUSCHELLINI

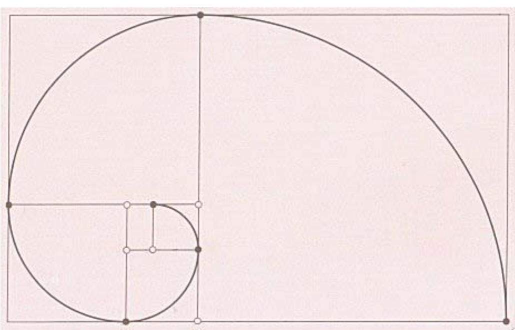
No segundo libro dou métodos exactos e aproximados para construír polígonos regulares.

O terceiro libro considera as pirámides, cilindros e outros corpos sólidos. A segunda parte estudia os reloxos de sol e outros instrumentos astronómicos. O último libro estudia os 5 sólidos platónicos e os sólidos semirregulares de Arquímedes. Tamén aparece a teoría sobre sombras e unha introducción á teoría da perspectiva.

A última obra mestra de Durero foi o seu Tratado sobre a proporción (*Vier Bücher von menschlicher Proportion*) que estaba na fase de probas na data da súa morte; onde comeza a estudiar a xeometría descritiva. O logro destacable de Durero estivo en que aplicando as matemáticas a arte, desenvolveu ideas fundamentais e importantes dentro das matemáticas mesmas.

Alberto Durero foi o que descubriu a espiral, baseada na sección áurea que, a súa vez, ten o seu principio na serie de Fibonacci:

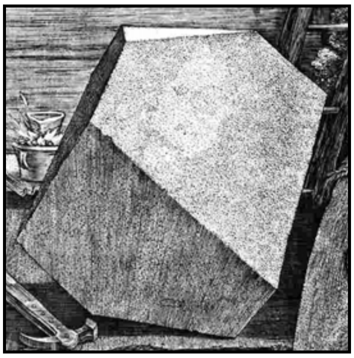
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

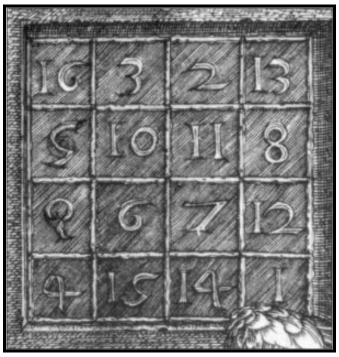


ESPIRAL ÁUREA OU DE DURERO

O famoso gravado *Melancolía I* do artista alemán, representa un misterioso anxo desolado. Segundo unha das interpretacións máis famosas, é un autorretrato, que está esperando a que lle veña a inspiración. Está rodeado de obxectos matemáticos: un poliedro, unha esfera, un compás e un *cadrado máxico* na parede.


MELANCOLÍA I






Neste cadrado, Durero usa, sen repeticións, tódolos números do 1 ó 16. As sumas verticais, horizontais e diagonais suman sempre ó mesmo número (34). Ademais hai outras combinacións de catro números que tamén suman 34; por exemplo, os catro números no centro e os catro dos vértices do cadrado. Nos dous cadros centrais da fila inferior podemos ler a data da obra: 1514.

Para saber máis: http://ciencia.astroseti.org/matematicas/articulo_4333_biografia_alberto_durero.htm

***Laura Mella Balado***
***Lucía Santos Dubra***
***1º Bach. C (Curso 2006-07)***

# CAIXÓN DOS PROBLEMAS

## O XOGO DAS PEDRAS

Trátase dun xogo para dous xogadores, Ana e Pedro.Para xogar só se precisan unhas cantas pedras.

As regras son moi sinxelas: Cada xogador, na súa quenda, pode coller 1 ou 2 pedras. Gaña o xogador que retira a última pedra que, evidentemente, pode ir acompañada.

Pídese:

1. Se hai 5 pedras, encontra un modo de xogar de Ana de maneira que, se ela é a primeira xogadora en sacar pedras, estea segura de gañar.
2. Se hai 20 pedras, encontra un modo de xogar de Ana de maneira que, se ela é a primeira xogadora en sacar pedras, estea segura de gañar.
3. Que pasa se no montón, ao comezar a xogar, hai 21 pedras? E se hai 22? E se, en xeral, hai un número calquera?
4. Que pasa se no montón hai 20 pedras pero, en vez de coller só 1 ou 2, pódense coller 1, 2 ou 3?

## RECTÁNGULOS

Dispoñemos dunha cuadrícula na que temos debuxado un cadrado de 8 x 8 (é dicir, de 8 unidades de lado). Na mesma cuadrícula recortamos, aparte, catro rectángulos de 3 x 5.

a) Razoa debuxando como poderías cubrir parte do cadrado de 8 x 8 cos 4 rectángulos, sen que se superpoñan e sen necesidade de partilos.

b) Busca tódalas parellas de números naturais (a , b) que cumpran que a + b = 8 (como por exemplo (3 , 5)) e, en cada caso, explica como podes colocar os catro rectángulos de lados a e b sobre o cadrado de 8 x 8 sen que se superpoñan e sen necesidade de partilos.

c) Pensando na zona que queda por cubrir en cada caso, podes atopar algunha característica que cumpra a suma das áreas dos catro rectángulos respecto á área total do cadrado de 8 x 8?

d) Cres que se cumpriría a mesma propiedade no caso dun cadrado de 9 x 9 e os catro rectángulos de lados que sumen 9?

e) Sen debuxalos, explica con cantas parellas diferentes de números naturais (a , b) que sumen 99 poderías colocar os catro rectángulos sobre un cadrado de 99 x 99, sen que se superpoñan e sen necesidade de partilos.

f) Pon un exemplo no que se vexa que non sempre é posible colocar catro rectángulos iguais sobre un cadrado (sen que se superpoñan e sen necesidade de partilos), aínda que a suma das áreas dos catro rectángulos sexa menor ca área do cadrado.

**Estalmat, xuño 2007**

# NOVAS

Todos os números de

TETRACTIS

na páxina web do IES Monelos:

**http://centros.edu.xunta.es/iesmonelos/tetractis.html**


### CONCURSO DE NARRACCIÓNS ESCOLARES
### CONCURSO DE RELATOS CURTOS

A Real Sociedade Matemática Española e ANAYA convocan dous concursos:

- NARRACIÓNS ESCOLARES que consiste na presentación dun relato de ficción baseado nun resultado matemático, unha personaxe relacionada con esta ciencia ou unha situación onde afloran as matemáticas.
  Poderán participan xoves entre 12-18 anos.
- RELATOS CURTOS, de tema libre, relacionado coas matemáticas.
  Poderán participar persoas sen distinción de idade.
  O prazo de entrega dos traballos remata o 31 de decembro de 2007.

  Podes atopar máis información sobre as características, formatos, extensión... na páxina web:

  www.divulgamat.net