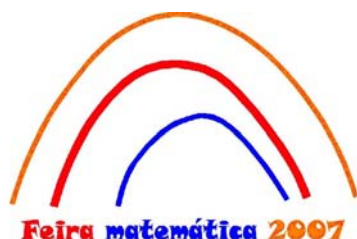


Ano I. Boletín nº 4

Depósito legal: C 2766-2006

Xaneiro, 2007

## Feira matemática 2007



PALACIO DA ÓPERA  
A Coruña  
Sábado, 12 de maio de 2007  
DÍA ESCOLAR DAS MATEMÁTICAS  
*Matemáticas,  
Paz e desenvolvemento*

Na última asemblea de AGAPEMA acordouse que este ano imos a celebrar de maneira conxunta e dun xeito especial o Día Escolar das Matemáticas (12 de maio).

A celebración, dedicada a todas as etapas do ensino, vai consistir nunha **FEIRA MATEMÁTICA** na que cada Centro, cada profesor, cada grupo de alumnos pode expoñer, vender, mercar unha ou máis propostas didácticas ou actividades entre as que considere oportuno.

Na asemblea nomeouse unha comisión organizadora constituída por

Francisco Álvarez Fontenla (UDC)  
Isabel Miguélez Pose (CFR)  
Manuel Pazos Crespo (IES Eusebio da Garda)  
Marisol Pérez Blanco (Radio ECCA)  
Gonzalo Temperán Becerra (IES Monellos)  
Enrique de la Torre Fernández (UDC)

Animádevos e non esquezades que contamos con vós, con todos vós, cos vosos traballos e colaboracións para poder levar adiante esta actividade que consideramos ambiciosa dabondo pero que merece a pena.

Por todo isto, dende xa, esperamos as vosas contribucións para que a Feira sexa unha realidade.

Pronto haberá un enlace da **FEIRA MATEMÁTICA 2007** na páxina web de AGAPEMA

[www.agapema.com](http://www.agapema.com)

onde iremos colocando as novas que teñamos e as informacións que os serán de utilidade, tanto para participar como 'visitantes' ou como 'comerciantes'.

Esperamos a vosa participación e suxestións.

**¡PARTICIPA CO TEU CENTRO!**

## XIX OPEN MATEMÁTICO

Comeza o desenvolvemento da XIXª edición do **TORNEO ABERTO DE RESOLUTORES DE PROBLEMAS**, coñecido como **OPEN MATEMÁTICO** e que está organizado polo **COLECTIVO FRONTEIRA** de Profesores de Matemáticas, con sede en Requena (Valencia).

O torneo vai dirixido aos alumnos de Ensino Secundario (ESO, Bacharelato e Módulos Profesionais); pero debido ao seu carácter aberto poderán participar os estudantes de Ensino Primario e todas as persoas que o desexen que non teñan máis de vinte anos.

O torneo desenvolverase ao longo de sete xornadas (semanas), sendo a derradeira unha concentración (Día 8 de marzo, de 16h a 20h).

Nesta edición: as xornadas 2ª, 4ª e 6ª son temáticas e estableceranse problemas que versan sobre o tópico matemático (**CARTOGRAFÍA E MATEMÁTICAS: A arte de levantar mapas**).

O número de problemas que se propoñerán serán: 1ª e 7ª (4 problemas), 3ª e 5ª (3 problemas) e nas temáticas (2 problemas) (Ver o Caixón dos problemas).

O xurado estará constituído polos compoñentes dos Departamentos de Matemáticas dos centros participantes.

Haberá premios para todos os participantes e distinguiranse dúas clasificacións:

**CLASIFICACIÓN XERAL:** Premios para 1º, 2º e 3º e mención especial para 4º, 5º e 6º clasificados.

**PREMIOS DE BELEZA:** Premios para 1º e 2º e mención especial para 3º e 4º clasificados.

**¡CONTAMOS COA TÚA PARTICIPACIÓN!**

### Cartografía y Matemáticas *El arte de levantar mapas*



### XIX Open Matemático





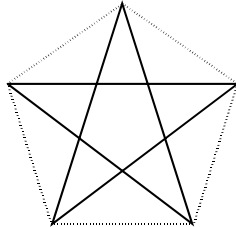
## AS MATEMÁTICAS DO CÓDIGO DA VINCI

A novela de Dan Brown, *O Código da Vinci*, tan discutida pola crítica e por diferentes colectivos da sociedade basease en diversos conceptos matemáticos que queremos resaltar: a estrela pitagórica, a sucesión de Fibonacci, a proporción áurea, os números imaxinarios, a criptografía,...

### ESTRELA PITAGÓRICA

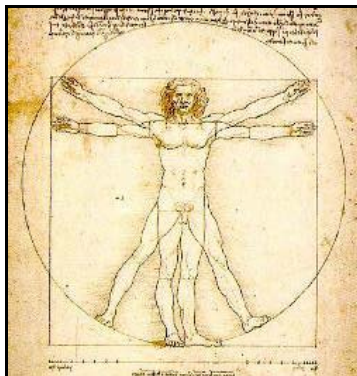
**Capítulo 6:** "Saunière debuxara un sinxelo símbolo sobre a súa pel; cinco liñas rectas que, a base de interseccións, formaban unha estrela de cinco puntas: o pentáculo"

Un pentagrama, tamén chamado pentáculo ou pentalfa, é unha estrela de cinco puntas (estrela pitagórica). A palabra pentagrama provén do grego *pentagrammos* que significa "cinco liñas". O nome indica tamén que o pentagrama non é simplemente unha estrela de cinco puntas: o símbolo debe estar composto de cinco liñas é incluír un pentágono no seu seo. Un pentáculo regular débuxase sinxelamente partindo de un pentágono regular, unido os vértices alternadas con raias e borrando o pentágono orixinal.



### PROPORCIÓN ÁUREA OU DIVINA PROPORCIÓN

**Capítulo 8:** "Considerando o debuxo máis perfecto da historia desde o punto de vista da anatomía, o Home de Vitrubio converterase nun icono moderno de cultura e aparecía en posters, alfomadas de rato e camisetas de todo o mundo. O famoso esbozo consistía nun círculo perfecto dentro do que había un home espido... cos brazos e as pernas estendidos"



Unhas proporcións harmoniosas para o corpo, que estudaron antes os gregos e os romanos, plasmonas neste debuxo Leonardo Da Vinci. Serviu para ilustrar o libro *Divina Proporción* de Luca Paccioli en 1509. No dito libro describíense cales han de ser as proporcións das construcións artísticas. Neste caso, propón un home harmonioso no que as relacións entre as distintas partes do seu corpo sexan **proporcións áureas**. Estirando as mans e os pés e facendo centro no embigo débuxase a circunferencia. O cadrado ten por lado a altura do corpo que coincide, nun corpo harmonioso, coa lonxitude entre os extremos dos dedos de ambas mans cando os brazos están estendidos e formando un ángulo de 90° có tronco. Resulta que o cociente entre a altura do home (lado do cadrado) e a distancia do embigo á punta da man (radio da circunferencia) é o número áureo ( $\Phi = 1,618...$ ).

### SUCESIÓN DE FIBONACCI

**Capítulo 11:** "Capitán, a secuencia de números que ten vostede entres as mans resulta ser unha das sucesións máis famosa da historia.- Fache non sabía sequera que houbera sucesións máis famosas que outras, e non lle gustaba nada aquel ton de suficiencia da axente.- trátase da serie de Fibonacci, unha sucesión na que cada número obtense a partir da suma dos dous anteriores. O matemático Leonardo Fibonacci creou esta sucesión de números no século XIII"

Leonardo de Pisa (coñecido como Fibonacci, contracción de *Filius Banacci*, é dicir, o fillo de Bonacci) naceu en Pisa, posiblemente cara 1170 e morre sobre 1250. Ao ser seu pai representante comercial da cidade de Pisa en Arxelia, estivo en contacto coa cultura árabe, mostrando grande interese especialmente polas súas obras matemáticas. No seu *Liber Abacci* (o Libro do Ábaco). Fibonacci propuxo o seguinte problema: "Temos unha parella de coellos, se, en cada parto obtemos unha nova parella e, cada nova parella tarda un mes en madurar sexualmente e o embarazo dura un mes, ¿Cantas parellas teremos ao cabo de 12 meses?"

A resposta é 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...  
Cada número obtense sumando os dous anteriores.

A secuencia de Fibonacci ten moitas propiedades curiosas:

- A suma dos  $n$  primeiros termos é:  
$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = a_{n+2} - 1$$
- A suma dos termos impares é igual ao par seguinte  
$$a_1 + a_3 + a_5 + \dots + a_{2n-1} = a_{2n}$$
- A suma dos termos pares é o impar seguinte menos 1  
$$a_2 + a_4 + \dots + a_{2n} = a_{2n+1} - 1$$
- A suma dos cadrados dos  $n$  primeiros termos é:  
$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = a_n a_{n+1}$$
- Se  $n$  é divisible por  $m$  entón  $a_n$  é divisible por  $a_m$ .
- Os números consecutivos de Fibonacci son primos entre si.
- A propiedade máis curiosa desta sucesión é que o cociente de dous números consecutivos da serie aproxímase á razón áurea.

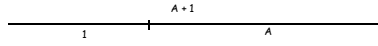
Isto é:  $a_{n+1}/a_n$  tende a  $\Phi = (1+\sqrt{5})/2$ .

Nesta novela aparece a sucesión de Fibonacci en varias ocasións. Ao principio aparece na escena do crime do Gran Mestre da Orde do Priorato de Sión: 13-3-2-21-1-1-8-5, como se pode ver son os oito primeiros números de Fibonacci desordenados. Máis tarde ditos díxitos convertíranse no número da conta secreta que da acceso o gran secreto gardado pola Orde.

## NÚMERO ÁUREO

*Capítulo 20: "O número Phi. Sintíuse unha vez máis en Harvard, de novo na súa clase de <Simboloxismo na arte>, escribindo o seu número preferido na encerrado: 1,618"*

O número de ouro represéntase pola letra grega  $\Phi$  (Phi), en honor a Phidias (escultor do Partenón). Foi Euclides quen introduxo a división dun segmento cumprindo estas condicións. Definiuno así: Dise que un segmento está dividido en media e extrema razón cando o segmento total é á parte maior como a parte maior é á menor.



$$(A+1)/A=A \rightarrow A+1=A^2 \rightarrow A^2-A-1=0$$

Resulta unha ecuación de 2º grao con dúas solucións:

$$A_1=1,618033989\dots$$

$$A_2=0,618033989\dots$$



No Código Da Vinci, faise referencia á aparición do número de ouro na proporción dos diámetros consecutivos dos Náutilos (moluscos con deseño en espiral), como extraordinario, tamén é o caso dos panais de abellas; el calquera deles se dividimos o número de abellas femia entre os de macho, sempre obtense o mesmo número... pois si o  $\Phi$ .

## MERIDIANO CERO

*Capítulo 22: Nun globo terráqueo, a Liña Rosa era unha liña imaxinaria trazada desde o Polo Norte ao Polo Sur. Había un número infinito de liñas rosas, porque desde todo punto do Globo poderíase trazar unha que conectara os dous polos. Pero para os primeiros navegantes, a cuestión era saber cal daquelas liñas había que denominar Liña Rosa (a de lonxitude cero), aquela a partir das cales todas as demais lonxitudes da Terre puideran medirse. Na actualidade esa liña está en Greenwich, Inglaterra. Pero moito antes de que nesa localidade establecérase o primeiro meridiano, a lonxitude cero de todo o mundo pasaba directamente por París, e atravesaba a Igrexa de Saint-Sulpice. O indicador metálico que se vía hoxe era un recordo ao primeiro meridiano do mundo, e aínda que Greenwich lle había arrebatado aquela honra en 1888, a Liña Rosa orixinal aínda era visible na Cidade da Luz.*



Esta fotografía pertence á polémica Liña Rosa "Rose Line" da que se fala nesta novela de Dan Brown. A Liña -que si transcorre en sentido norte-sur, pero non sobre o meridiano- é en realidade, un gnomon, un instrumento astronómico instalado en 1743 de mutuo acordo entre as autoridades eclesiásticas e os astrónomos encargados do observatorio de París nese momento.

A través dun orificio na fiestra situada no lado sur entra un raio de sol que incide sobre a liña ás doce en punto -o mediodía comunicábaselles aos parisinos co son das campás-. Pero tamén servía como calendario

para ensinar os equinoccios: os dous días do ano en que, por estar o Sol no ecuador, o día e a noite duran as mesmas horas en todos os lugares do mundo. Entón, o raio ascende polo obelisco, chega á esfera dourada e fai brillar a cruz.

## CRIPTOGRAFÍA

*Capítulo 48: "Era posible que o termo <criptex> fora unha invención do seu avó, e en calquera caso era moi adecuado para referirse a un obxecto que recorría á ciencia da criptoloxía para protexer unha información escrita nun rolo de papel que contiña, chamado codex"*

Moitas mentes claras da historia recorreron as matemáticas para solucionar o problema da protección de datos. Pero Leonardo renunciou a esta ciencia e optou por unha solución mecánica. Tratábase dun recipiente portátil que podía conter cartas, mapas, diagramas ou calquera tipo de documento sempre que fose escrito en pergamiño.

Unha vez a información quedaba pechada no seu interior, soamente, quen coñecera o código, podería acceder a ela. Neste caso o mecanismo de abertura estaba composto por cinco discos. Que cando se colocan na secuencia correcta, os engranaxes internos se aliñan e o cilindro se abre. A única maneira de acceder a información do interior e coñecer o código de cinco letras. E como son cinco discos e cada un contén as 26 letras do abecedario, iso é vinte-seis elevado á quinta potencia que son uns doce millóns de posibilidades, exactamente 11.881.376 opcións. Se alguén intentaba forzalo, un líquido (vinagre) que se atopa ao redor da información verteríase e disolvería rapidamente o pergamiño.



## NÚMEROS IMAXINARIOS

*Capítulo 82: "Non máis ca unha criptógrafa matemática que cree que no número imaxinario 'i' porque lle axuda a descifrar códigos"*

O número imaxinario <i> xorde ao intentar resolver esta ecuación  $x^2 + 1 = 0$ ; esta clase de números pertence aos denominados **números imaxinarios** e non se atopan na recta real. Se se combinan cunha parte real forman o que se coñece coma números complexos que engloban aos números reais.

Para saber máis: [www.redescolor.ilce.edu](http://www.redescolor.ilce.edu)  
[www.arteehistoria.com](http://www.arteehistoria.com)  
[www.bibliografíasyvidas.com](http://www.bibliografíasyvidas.com)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
[www.divulgamat.net](http://www.divulgamat.net)  
[www.javierstierra.com](http://www.javierstierra.com)

Lucía  
Merelas  
Maroño  
1º Bach. D



Cristina  
Rabuñal  
Barral  
1º Bach. C

**TETRAEDRO REGULAR**

**Material:** Unha folla formato DIN A4.

**Diagramas**

1. Marca a liña central
2. Leva os dous lados maiores sobre a liña central
3. Dobra a esquina inferior dereita sobre a liña central
4. Dobra pola liña punteada
5. Leva o lado dereito do triángulo sobre a liña horizontal superior.
6. Leva o lado dereito do novo triángulo sobre a liña horizontal inferior.
7. Dobra como se indica.
8. Desdobra.
9. Introduce a parte esquerda da figura dentro do triángulo rectángulo da dereita.
10. Tetraedro

Responde as preguntas:  
 ¿A que chamamos apotema dunha pirámide? ¿Que é un tetraedro?  
 ¿Cantas caras ten? ¿E vértices? ¿E aristas?  
 Comproba que cumpre a fórmula de Euler.

**XIX OPEN MATEMÁTICO**

**1ª XORNADA**

**TRES NÚMEROS PARA EMPEZAR**

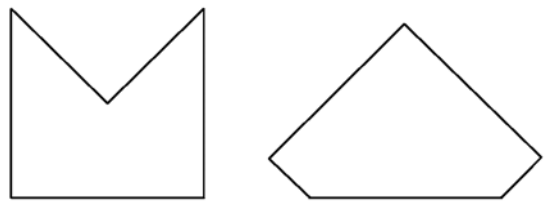
Tres números de dúas cifras escríbense con estes seis díxitos

**2 3 4 5 6 7**

A suma dos tres números da 171, e a diferenza entre os dous máis pequenos, 11. ¿Cales poden ser estes tres números?

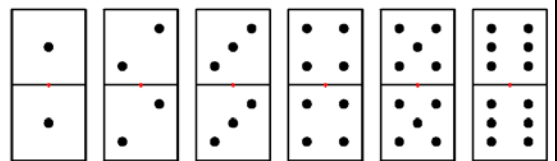
**DESCONCERTANTE DISECCIÓN**

Divide a figura da esquerda en dous anacos que se podan encaixar para formar a figura da dereita.



**UN CADRADO CON SEIS DOBRES**

Toma todas as fichas dobres do teu xogo de dominó. Trata de formar con elas, se é posible, o contorno dun cadrado no que a puntuación dos catro lados sexa a mesma. No caso de non ser posible, xustifica o por que.



**UN DEPARTAMENTO MOI ACTIVO**

Os profesores Gironés, Ibáñez e Jordá pertencen a un dinámico e emprendedor Departamento de Xeografía e Historia. Un é cartógrafo, outro xeógrafo e outro topógrafo. O topógrafo, o máis novo dos tres, está solteiro. Gironés, que é o sogro de Ibáñez, é maior ca o cartógrafo. ¿Qué estudos ten cada un deles?

**La hoja volante**

*La Hoja Volante* é unha revista de divulgación científica e en especial matemática feita no Departamento de Matemáticas da Facultade de Ciencias da Universidade Autónoma de Madrid. Esta revista é un intento de acercar as matemáticas a todo o mundo, de ensinar por que son apasionantes. *La Hoja Volante* naceu en 2002; leva publicados dez números e podes atopalos en diferentes formatos na páxina web:

[www.uam.es/hojavolante](http://www.uam.es/hojavolante)

**La hoja volante**  
 Número 10, Octubre 2006

**EDITORIAL**

Pues si, el 22 de agosto comenzó el ICM 2006 y allí estuvimos. La cosa comenzó con la ceremonia de apertura, a la que el Rey Juan Carlos I entregó las medallas Fields y los premios Neovillanua y Gauss. La más destacada fue el hecho de que Grigori Perelman rechazó la medalla Fields: que se le había concedido "por su demostración de la conjetura de Poincaré". Esto sirvió para ocupar todas las portadas y también para suscitar la polémica. Por un lado, esta acción puede hacer que la gente piense (o termine de confirmar) que los matemáticos como gente "rara". Y eso sí que no, porque una cosa hay que decir, los matemáticos podemos ser unos desgraciados, unos olvidadizos, unos "raros", pero de cabezas no nos hacemos nada! Por otro lado, y esto quizá es lo más conmovedor, la decisión de Perelman puede ser vista como un acto muy noble por parte de alguien más interesado en probar teoremas que en los premios o el dinero (las medallas Fields vienen acompañadas de un premio económico de 15.000 dólares canadienses, unos 10.200 euros); el premio que ofrece el Instituto Clay para resolver la conjetura, que según parece Perelman también rechazara, es de 1.000.000 de dólares). Así queda eso para la reflexión. Dado sea dicho, el aceptar el premio no le hacía menos noble y el no aceptarlo no le hace menos "raro". En cualquier caso, y ya no pensando en Perelman sino en general, lo que debería ser obvio es que el hecho de que haya matemáticos "raros" no afecta al resto y escandalizarse a todos en ese papel es injusto, absurdo e inútil, quite "raro" hay en todos las profesiones. De todo esto y mucho más hablamos en esta hoja especial sobre el Congreso Internacional de Matemáticas de 2006. ¡Disfrúdanla!

**Las Medallas Fields**

Las medallas Fields son las premios más importantes del mundo de las matemáticas (son otorgadas por la Unión Matemática Internacional (IMU), cuyo nuevo "logo", en la imagen, fue también presentado en la ceremonia de apertura (es un modo barrosano una configuración de tres dimensiones caladas tal que si se retira uno de ellas las otras dos se desmoronan). La entrega tiene lugar cada cuatro años en el Congreso Internacional de Matemáticas (ICM). Se dan al menos a medallas (con fuerte preferencia por el tratado de que se usan representadas) variedad de campos matemáticos. El 10 cumpleaños de cada candidato no debe ser menor del 1 de enero del año del congreso en el que los medallas son presentadas. La razón es que, además de reconocer trabajos anteriores, las medallas pretenden ser un estímulo para el futuro. Los promotores de este año fueron:

- Grigori Perelman (arriba a la izquierda) por su contribución a la geometría y su revolucionaria profundización en la conjetura de Poincaré y análisis del flujo de Ricci.
- Terence Tao (abajo a la izquierda) por sus contribuciones a la teoría de números.
- Wendelin Werner (abajo a la derecha) por su contribuciones a la teoría de campos conformes de campo.

Las medallas otorgadas en este año, fueron al matemático canadiense John Charles Fields (1893-1992) y su esposa Anita al Congreso Internacional de Oslo en 1936. En el número anterior al perfil del Ayuntamiento y la foto es John "Oscar" el "apito", ha nacido "al mundo". En el reverso, también en latín, se puede leer la frase "Cum mathematica deus". En el reverso, también en latín, se puede leer "apito", origen del nombre de "apito" por haberlo "inventado". Al fondo, aparece representada la famosa esfera inscrita en un cilindro de Arquímedes. En el centro, una medalla lleva el nombre de su ganador.