

Ano II. Boletín nº 19

Depósito legal: C 2766-2006

Extra Marzo, 2008

## AMENÁBAR PONLE CARA A HYPATIA DE ALEXANDRÍA NA SÚA PELÍCULA: AGORA

O director español Alejandro Amenábar iniciará en Malta a rodaxe da súa nova película "**Agora**", protagonizada pola actriz británica, Rachel Weisz.



A trama sitúase no século IV. Exipto está baixo o Imperio Romano. As violentas revoltas relixiosas nas rúas de Alexandría alcanzan á súa lendaria Biblioteca. Atrapada tras os seus muros, a brillante astrónoma Hypatia (Rachel Weisz) loita por salvar a sabedoría do mundo antigo, sen percibir que o seu mozo escravo, Davo (Minghella), debátese entre o amor que lle profesa en secreto e a liberdade que podería alcanzar uníndose ao imparabile ascenso dos cristiáns.



Filla do matemático, Teón de Alexandría, foi Directora da Biblioteca de Alexandría. Ensinou Matemáticas, Astronomía e Filosofía, escribiu *O Canón Astronómico*, comentou as grandes obras da matemática grega coma a "*Aritmética*" de Diofanto, "*As Cónicas*" de Apolonio, ou o libro III do "*Almagesto*" de Tolomeo. Construíu instrumentos científicos coma o *astrolabio* e o *hidroscopio*. Morreu de maneira tráxica a mans de fanáticos relixiosos.

## PIERO DELLA FRANCESCA E LUCA PACIOLI

*Piero della Francesca foi un pintor italiano que escribiu varios tratados sobre perspectiva e xeometría; moitos dos seus traballos foron recollidos, nas súas obras, por Luca Pacioli sen mencionar a súa orixe; polo que moitos autores falan de plaxio.*



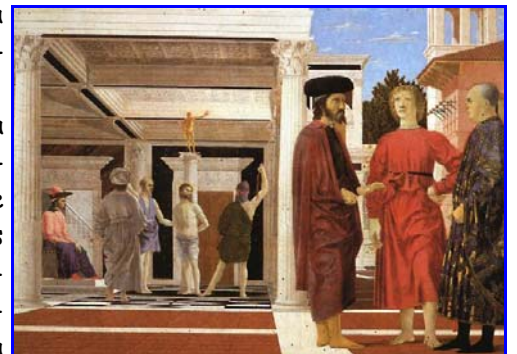
Piero Della Francesca foi un dos grandes pintores do Renacemento, naceu entre 1410 e 1420 en Borgo San Sepolcro. Trasladouose a Florencia, onde traballou co artista Doménico Veneziano. Con Piero apareceu un novo arte das figuras, relacionado coa perspectiva e a iluminación.

Á súa vez, Piero escribiu numerosos tratados matemáticos, escritos a maioría cando o pintor, debido a súa idade tan avanzada, non podía dedicarse á pintura.

As súas obras matemáticas máis importantes son: *Sobre a perspectiva na pintura*, *Libro curto sobre os cinco sólidos regulares* e *Tratado sobre o ábaco*.

O seu libro *Sobre a perspectiva* contén moitas alusións aos *Elementos* e a *Óptica* de Euclides, xa que intentaba demostrar que a perspectiva da pintura dependía dunha base científica.

Segundo Piero, a pintura era a demostración nun plano de corpos de tamaños crecentes ou decrecentes. Certos estudos sobre súa obra a *Flaxelación*, deron conta dun "punto de fuga", no cal converxen todas as figuras, o que lle daba maior profundidade.



Gran parte da obra alxébrica realizada por Piero aparece nun libro publicado por Luca Pacioli e titulado *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita* (recompilación do coñecemento sobre aritmética, xeometría, proporción e proporcionalidade). Outra parte do traballo de Piero, sobre os sólidos regulares, tamén foi a base doutro libro de Luca Pacioli que trata da proporción áurea: *Divina proportione* (a proporción divina).

Existen dúbidas acerca da veracidade da autoría de Pacioli deste libro, fálase incluso de plaxio.

Luca Pacioli naceu en 1445 e morreu en 1517 en San Sepolcro, Italia. Alí estudou e recibiu as súas primeiras ensinanzas de Matemáticas.



XV  
CANGURO MATEMÁTICO  
2008

Mércores, 9 de abril de 2008  
Ás 16:30 h no IES Monellos  
91 alumnos e alumnas inscritos

Pacioli tiña un gran coñecemento do traballo de Della Francesca, o cal influíu nos seus escritos. Ao rematar os seus estudos, trasladouse a Venecia, onde traballou de titor dos fillos dunha familia rica. Foi en Venecia onde, axudado por Domenico Bragadino, escribiu o seu primeiro libro sobre aritmética.

Máis tarde, trasladouse a Roma, onde cursou os seus estudos de teoloxía, converténdose en frade franciscano. En 1477, viaxou moito por Europa, ensinando Matemáticas nas universidades.

En 1489 regresou a San Sepolcro, onde escribiu *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita*, que dedicou a Guidobaldo, duque de Urbino, de quen Pacioli fora o seu titor. Esta obra enciclopédica recolle o coñecemento matemático da época en aritmética, álgebra, xeometría e trigonometría. No libro inclúe problemas sobre o icosaedro (como o da figura) e o dodecaedro do tratado de Piero.



Tamén aparecen problemas de Fibonacci, ao que considera a súa principal fonte para realizar a obra. Unha parte da súa obra trata sobre temas de contabilidade, ideando un método para levar as contas, indicando de onde ven o diñeiro e a onde vai. Por esa razón, ás veces fálase de Pacioli como "*pai da contabilidade*".

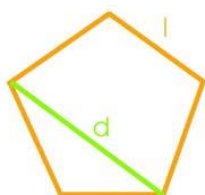
Cando Ludovico Sforza se converteu en duque de Milán, invitou a Pacioli a ensinar Matemáticas na súa corte, como suxerencia de Leonardo da Vinci, que xa traballaba para el. Leonardo e Luca fixéronse moi amigos, e este último comezou a traballar no seu segundo libro coñecido, *Divina proportione*. Os debuxos deste libro foron realizados por Leonardo.

Este libro trata sobre a razón áurea ou número de ouro (o nome de número de ouro débese a Leonardo da Vinci), aquel para o que se cumpre:  $a/b = (a+b)/a$ , e resolvendo esta ecuación, obtense que  $a/b = 1.61803\dots$ , que se designa coa letra grega  $N$ .

É un libro de especial interese para os artistas, pois considera a división dunha liña media e extrema razón (razón áurea) que el chama *divina proporción*, por semellanza, a Deus mesmo. Entra nos factores para a construción do pentágono e de corpos regulares, proporción das superficies e da súa inclusión dos cinco corpos noutros, trata de corpos dependentes dos regulares, esféricos e oblongos (cilindros, prismas, conos e pirámides).

Algunhas das ocasións nas que aparece a razón áurea:

a) Nun **pentágono regular** se  $d$  é a medida dunha diagonal e  $l$  a medida dun lado se cumpre a seguinte relación:  $d/l = N$



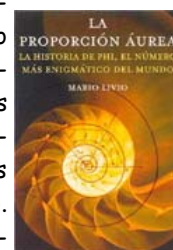
b) **Unha relación fundamental:** Da proporción anterior pódese deducir que a razón áurea  $F$  cumpre a relación:  $N^2 = N+1$ .

c) **O rectángulo áureo** é aquel no cal a altura e o ancho están na proporción 1 a  $N$ . Cúmrese que:  $b/a = N = 1,618034\dots$

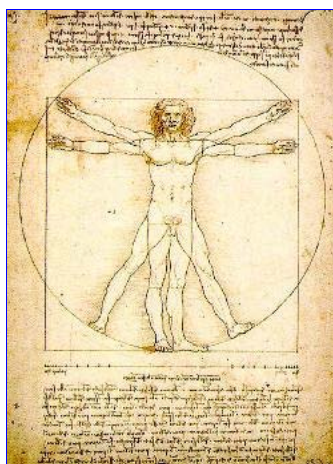
Un rectángulo de ouro ten unha característica moi interesante: se se recorta nel un cadrado, o rectángulo que queda segue sendo un rectángulo de ouro.



Se ó rectángulo de ouro grande lle quitamos o cadrado A, o rectángulo B segue sendo de ouro. Podemos realizar este proceso tantas veces como queiramos. Cos sucesivos rectángulos de ouro que imos obtendo, pódese trazar unha espiral áurea, apoiándonos nos sucesivos cadrados que se van formando. Numerosas cunchas de moluscos e crustáceos desenvólvense seguindo este modelo de crecemento.



d) Tamén os **corpos humanos** presentan proporciones semellantes á razón áurea, como pode verse comprobando a altura total dunha persona ( $b$ ) coa que hai ata o seu embigo ( $a$ ). Ademais, se se divide a distancia do embigo aos pes entre a do embigo á cabeza, tamén se obtén  $N$ . Existen proporcións áureas en pés, brazos, e mesmo nos dedos. O home ideal ó que se refire Leonardo é o que cumpre esta relación.



A terceira e última parte do libro da Divina Proporción é basicamente, unha tradución italiana dos *Cinco sólidos regulares*, escrito por Piero Della Francesca en latín. O feito de que Pacioli non recoñecera, en ningunha parte do texto, que o verdadeiro autor era Della Francesca, provocou certos descréditos, e críticas de plaxio. Aínda que non se poida afirmar a autoría das achegas matemáticas, pódese afirmar que o traballo de Pacioli supuxo unha gran influencia nas matemáticas en xeral, e sobre todo no estudo da Proporción Áurea.

Ariana Varela Cancelo 1º Bach. B

**BIBLIOGRAFÍA**

- "La proporción áurea", Mario Livio [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [www.portalplanetasedna.com.ar/pacioli.htm](http://www.portalplanetasedna.com.ar/pacioli.htm)
- [divulgamat.es](http://divulgamat.es)

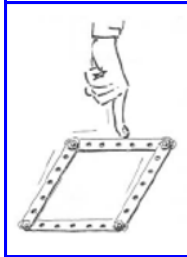
# ESTRUTURAS XEOMÉTRICAS

*As estruturas son construcións que son xeradas pola repetición de formas iguais ou semellantes. Canto máis sinxela sexa unha estrutura máis resistente será.*

## TRIÁNGULOS



O triángulo é o único polígono que non se deforma, tanto coma se os seus lados son iguais coma se non, cando actúa sobre el unha forza. Ao aplicar unha forza sobre calquera dos vértices dun triángulo formado por tres vigas, automaticamente as dúas vigas que parten dese vértice quedan sometidas á forza de compresión, mentres que a terceira quedará sometida a un esforzo de tracción. Calquera outra forma xeométrica que adopten os elementos dunha estrutura non será ríxida ou estable ata que non se triangule (unindo os seus vértices por barras e transformándoos



en redes de triángulos). Por iso na construción de estruturas ríxidas utilízanse os tetraedros, corpos no espazo formados por triángulos, porque son ríxidos.



Fuller foi famoso polas súas cúpulas xeodésicas. A súa construción basease nos principios que permiten montar estruturas simples (tetraedros, octaedros e conxuntos pechados de esferas). Ao estar feitas desta maneira son extremadamente lixeiras e estables. Ademais destes principios a súa construción basease nos principios bási-

cos das estruturas de tensegridade, e combinando ambos principios dará como resultado as súas cúpulas xeodésicas.



CÚPULA XEODÉSICA

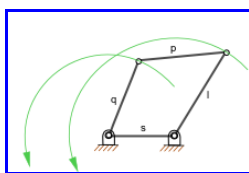


ESTRUTURA DE TENSEGRIDADE

cos das estruturas de tensegridade, e combinando ambos principios dará como resultado as súas cúpulas xeodésicas.

## MECANISMO DE CATRO BARRAS

En enxeñería mecánica un mecanismo de catro barras ou cuadrilátero articulado é un mecanismo formado por tres barras móbiles e unha cuarta barra fixada (por exemplo, ao chan), unidas mediante nós articulados. As barras móbiles están unidas á fixada



mediante pivotes. Usualmente, as barras numéranse da seguinte maneira:

**Barra s:** barra imaxinaria que vincula a unión de rótula da barra 2 coa unión de rótula da barra 4 co chan.

**Barra l:** barra que proporciona movemento ó mecanismo.

**Barra p:** barra superior.

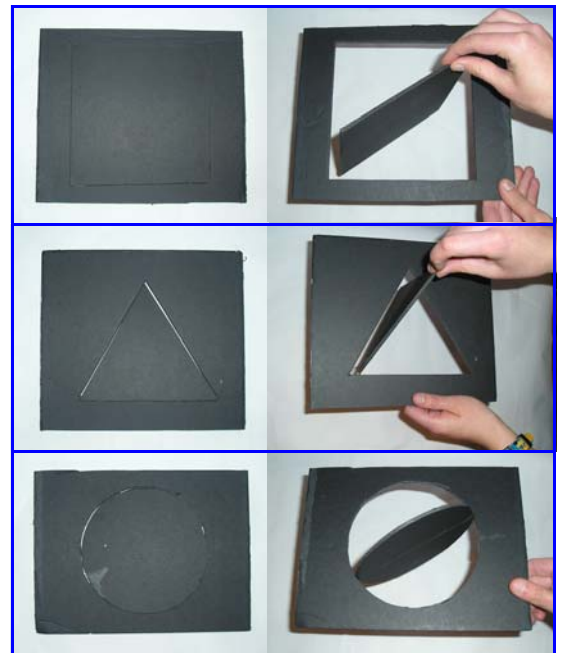
**Barra q:** barra que recibe o movemento.

## LEI DE GRASHOF

A Lei de Grashof é unha fórmula utilizada para analizar o tipo de movemento que fará o mecanismo de catro barras: *para que exista un movemento continuo entre as barras, a suma da barra máis corta e a barra máis longa non pode ser maior que a suma das barras restantes.*

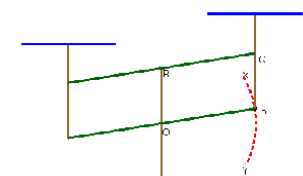
## SUMIDOIROS

Se te fixas nos sumidoiros dos sistemas de desaugue, das conducións eléctricas ou telefónicas verás que case todas son circulares. Isto débese a un sistema de seguridade: a circunferencia é a única figura xeométrica que posta de calquera maneira, non pasa polo buraco que deixou no chan. Así, canto alguén teña que baixa por un sumidoiro, se a deixou mal colocada, é imposible que a tapa caia provocándolle algún dano.

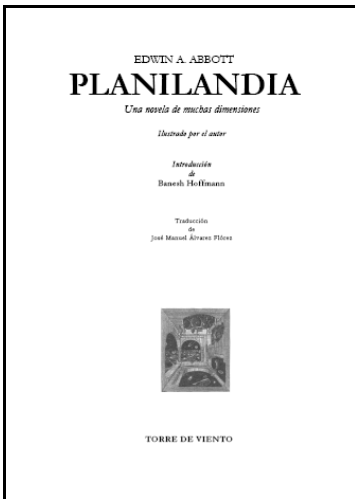


## PARALELOGRAMOS ARTICULADOS

O paralelogramo é o cuadrilátero que ten as variñas opostas da mesma lonxitude. Utilizámolo cando queremos que se manteña o paralelismo en diversas partes do sistema. Temos un exemplo na balanza, na que é preciso que os pratiños sempre se manteñan horizontais, para que non caian os obxectos que depositamos neles.



Segue na páx. 4



## PLANILANDIA

UNHA NOVELA DE MOITAS DIMENSIÓNS

Edwin A. Abbott

### ARGUMENTO:

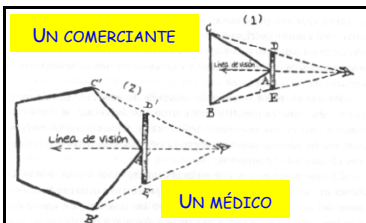
Na novela de ciencia ficción Planilandia, o autor utiliza un estilo académico co cal nos pretende introducir no mundo das figuras xeométricas.

A obra divídese en dúas partes:

*Na primeira parte* o narrador e protagonista da historia, Cadrado, un cidadán de clase media-alta introdúcenos no seu mundo, Planilandia, un lugar que se limita ás figuras planas,

no que a terceira dimensión non existe.

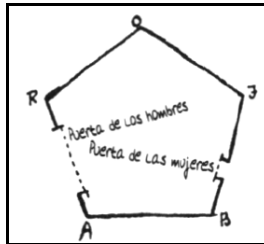
Descríbenos tódolos habitantes, que aumentan en clase segundo aumenta o seu número de lados, sendo os círculos, os sacerdotes, os de máis alto rango; tamén nos conta a forma que teñen de recoñecerse entre eles e o duro sistema ó que están sometidos e a necesidade que teñen de mantelo, impedindo a mestura de clases para non ter irregularidades na súa "perfecta" sociedade.



*Na segunda parte*, Cadrado relátanos uns soños nos que visita Linealandia e Puntolandia, dous mundos nos que existen unha e ningunha dimensión. Pero a parte máis importante é a visita que lle fai un personaxe chamado Esfera, que pertence a un mundo no que existen tres dimensións, chamado Espaciolandia, alí

leva a Cadrado, que non pode crer a existencia da altura, unha vez alí, queda fascinado ante a visión dun mundo que vai máis alá do del. Cando volve a Planilandia intenta explicar o que lle aconteceu, pero é detido e encarcerado considerado coma un tolo.

Ademais da historia que se conta no libro, o autor establece un símbolo da sociedade de Planilandia coa nosa; da necesidade de manter a harmonía da sociedade, da crenza dos habitantes de ser os únicos habitantes do universo e o rexeitamento ás novidades, á modificación dos sistemas vixentes.



UNHA CASA EN PLANILANDIA

### ASPECTOS OU REFERENCIAS MATEMÁTICAS ATOPADAS:

As referencias matemáticas na novela son constantes xa que o libro fala do complexo mundo da xeometría.

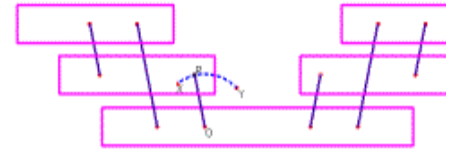
Descríbenos como todas as realidades de Planilandia son figuras xeométricas, dende as casas, as institucións ata os habitantes, que deben utilizar uns complicados métodos de cálculo, visual ou táctil, para recoñecer a clase estamental á que pertence cada individuo.

As figuras irregulares son asasinadas por alterar o sistema, que é excesivamente rigoroso e exquisito coa regularidade (considerada coma a perfección) por temor a destruír a harmonía da sociedade.

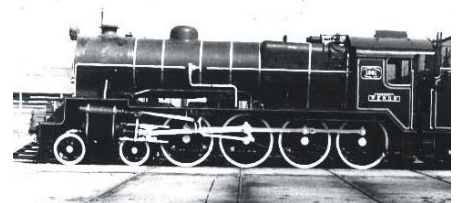
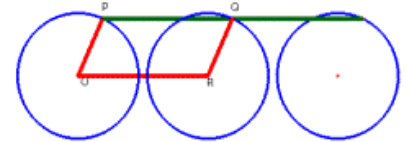
Podes atopalo en: [www.mad-actions.com/puntoyraya/docs/Planilandia.pdf](http://www.mad-actions.com/puntoyraya/docs/Planilandia.pdf)

MONSERRAT BARBEITO BARROS

Outro exemplo témolo na caixa de ferramentas. Utiliza a combinación de paralelogramos articulados para xuntar e separar os distintos departamentos da caixa.



Tamén nas rodas do tren, as bielas que interconectan as rodas da locomotora forman un paralelogramo articulado, co fin de que todas leven o mesmo movemento.



Esta estrutura utiliza un rombo móbil.



Referencias:

[http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/8\\_triangulacion.htm](http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/8_triangulacion.htm)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Buckminster\\_Fuller#Desarrollos](http://es.wikipedia.org/wiki/Buckminster_Fuller#Desarrollos)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanismo\\_de\\_cuatro\\_barras](http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanismo_de_cuatro_barras)

Sabela Rodríguez Castaña,

1ºBach. B