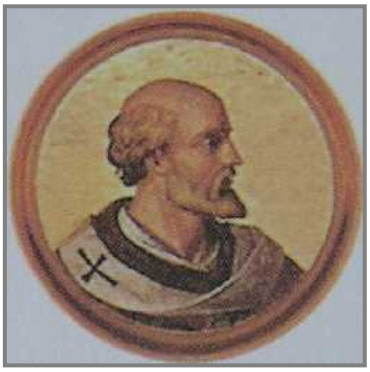
Ano 4
Número 33
Decembro 2009

MATHESIS
Boletín de divulgación matemática

Depósito Legal: C-2693-06
http://centros.edu.xunta.es/iesoteropedrayo.coruna/drupal

XILBERTE DE AURILLAC, O PAPA MATEMÁTICO



Xilberte naceu polo ano 945 nos arredores de ***Aurillac***, na rexión de Auvernia, situada no centro de Francia. Debeu nacer no seo dunha familia humilde, probablemente campesiña, pois non quedou rexistrado nin o lugar exacto do seu nacemento nin os nomes dos seus pais. Morreu en Roma o 12 de maio do ano 1003.

Debido á súa grande capacidade, os monxes do mosteiro beneditino de *Saint-Géraud d'Aurillac* fixáronse nel e ocupáronse da súa educación. Alí estudou o *Trivium* (gramática, lóxica e retórica) e sentiuse chamado pola forma de vida que propuxera *San Bieito* cinco séculos antes.

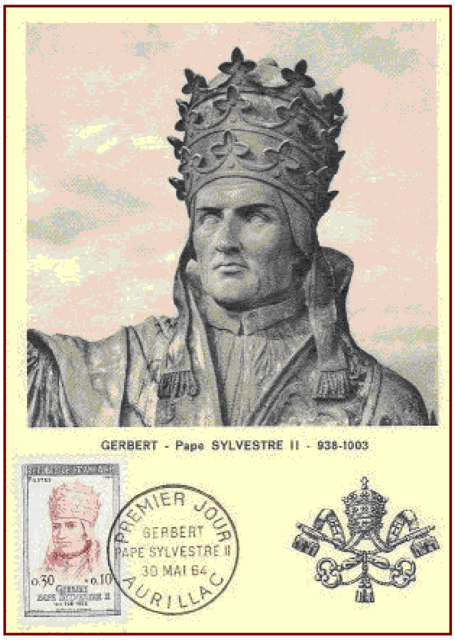
No ano 967, xa sendo *Xilberte* monxe, visitou o mosteiro o Conde Borrell de Barcelona e este feito provocou que *Xilberte de Aurillac* se trasladase ao mosteiro de Santa María de Ripoll (Girona) onde permaneceu ata 970. Completou aquí a súa formación estudando o *Quadrivium* (aritmética, xeometría, astronomía e música) e entrando en contacto coa ciencia árabe. Os seus coñecementos ían dende a matemática e a astronomía ata a alquimia e a música.

INVESTIGA:

Trivium
Quadrivium

En 970 viaxou a Roma e formou parte do conxunto de educadores do que sería o emperador *Otón II* e en 972 marchou para continuar os seus estudos e ser mestre na escola da catedral de Reims, cidade da que chegaría a ser arcebispo.

Desempeñou, ademais, os cargos de abade do mosteiro italiano de San Columbano de Bobbio e arcebispo de Rávena ata que, o 9 de abril de 999, foi nomeado Papa e tomou o nome de ***Silvestre II***, sendo o primeiro papa francés.



Xilberte foi un dos científicos máis brillantes da súa época. Os seus colegas acudían a el para resolver problemas científicos incluso cando xa era Papa.

Como matemático esforzouse en promover o uso do *sistema de numeración indoarábigo*. Expuxo as vantaxes deste con respecto ao tradicional *sistema romano de numeración*. Non tivo éxito coa súa proposta, toda a súa autoridade non lle serviu para implantar o sistema numérico que utilizamos hoxe en día e que remataría impoñéndose 200 anos máis tarde.

Ademais de difundir as cifras árabes, *Xilberte* tamén popularizou o uso do ***astrolabio***, que é un instrumento que se usa en astronomía. Espallouse por todo o mundo latino dende Catalunya e foi *Xilberte* quen escribiu o modo de utilización no seu *Liber de utilitatibus astrolabii.*Tamén foi pioneiro na utilización do ***ábaco***, escribiu regras para o seu uso *(Regulae de numerorum abaci rationibus)* e mesmo fixo unha versión propia dese instrumento que se coñece baixo o nome de ***ábaco de Xilberte***. Atribúeselle tamén a construción

Miniatura do século XV coa que se pretende facer referencia aos pactos que Silvestre II establecía co demo.

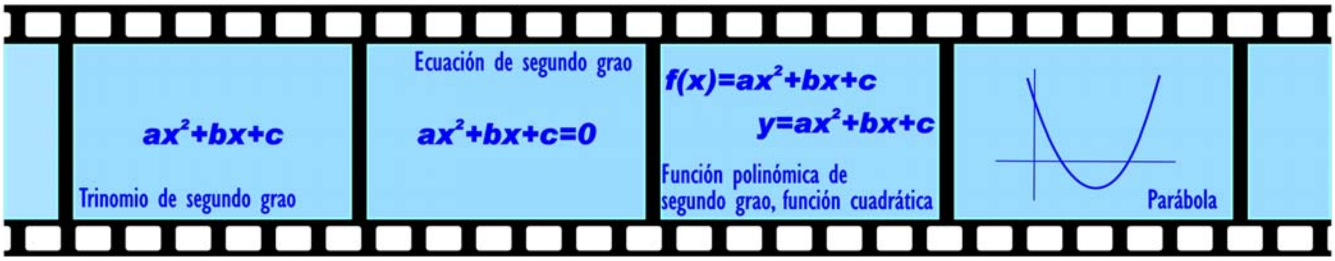
de diversos enxeños de tipo mecánico.

No entanto, nin sequera o poder do Papa puido facer que se levantaran tremendas murmuracións e acusacións arredor da persoa de *Xilberte de Aurillac*, froito da envexa polo seu saber científico e polas reformas que levou a cabo dentro da igrexa para rematar cos abusos exercidos por moitos clérigos. Neste senso, circularon lendas que o acusaban de facer pactos co diaño para poder gozar de poderes máxicos e mesmo se difundiu a idea de que o propio papa mandara facer anacos do seu corpo ao morrer para que o demo non se apoderase del. Sorprendentemente a idea permaneceu viva durante case sete séculos ata que o Vaticano decidiu abrir o sepulcro no ano 1648 para rematar coa lenda: Atopouse a *Silvestre II* , *Xilberte de Aurillac*, coa súa mitra na cabeza e as mans cruzadas sobre o corpo case intacto.

Estefanía Campos Fernández. Cuarto ESO-A.

http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/GACETARSME_2001_04_2_04.pdf
http://www.forumlibertas.com/frontend/forumlibertas/noticia.php?id_noticia=5664

Álxebra de segundo grao



Un ***monomio*** é unha *expresión alxébrica* que consiste na ***multiplicación dun número real*** *(o coeficiente)* ***por unha ou varias letras con expoñentes naturais*** *(a parte literal, as indeterminadas)*. Para saber de que ***grao*** é un *monomio* temos que contar cantas letras interveñen na súa formación ou, o que é o mesmo, fixámonos nos expoñentes correspondentes á súa parte literal e sumámolos.

Así, pois, $9x$ é un *monomio* de *grao un*, $9x^2$ é un *monomio* de *grao dous* e $9x^3y$ é un monomio de *grao catro* porque con esa expresión referímonos a $9\cdot x\cdot x\cdot x\cdot y$.

Un ***polinomio*** é unha suma de varios *monomios*, se esa suma é de dous *monomios* teremos un ***binomio*** e se a constitúen tres *monomios* estaremos a falar dun ***trinomio***. Para determinar o grao dun *polinomio* fixámonos nos graos de cada un dos *monomio* que o constitúen e asignaremos ao *polinomio* o maior dos graos deses *monomios*. Exemplos:

$5x+y^2$	$\frac{3}{4}x^3y+7y^2-4yz$	$x^5+3x^4-2x^3-7x^2+9x-4$
Binomio de segundo grao	Trinomio de grao catro	Polinomio en x de quinto grao, completo, con coeficiente principal 1 e termo independente -4

A cantidade que se obtén ao cambiar cada unha das letras que forman a parte literal dun *monomio* ou dun *polinomio* por números reais, chámase ***valor numérico*** dese *monomio* ou *polinomio*. Cando teñamos un *polinomio* cunha indeterminada, as ***raíces*** dese polinomio serán todos aqueles números que fagan que seu *valor numérico* sexa cero.

Por exemplo, se collemos o *polinomio* $x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6$ obteremos que o seu *valor numérico* é 6 cando x = 0, pero vale -12 para x = - 2 e, por outra banda, os números 1, -1, 2 e -3 ***son raíces*** dese polinomio pois cando se calculen os correspondentes *valores numéricos* vaise obter resultado 0 nos catro casos.

Pódese demostrar que o número de ***raíces reais*** dun polinomio sempre é menor ou igual ca o *grao* do polinomio e que as ***raíces enteiras*** dun polinomio *con coeficientes enteiros* son divisores do termo independente.

Unha ***función cuadrática*** ou ***función de segundo grao*** é aquela que responde ao modelo $f(x)=ax^2+bx+c$, onde a, b e c son números reais calquera sendo $a \neq 0$.

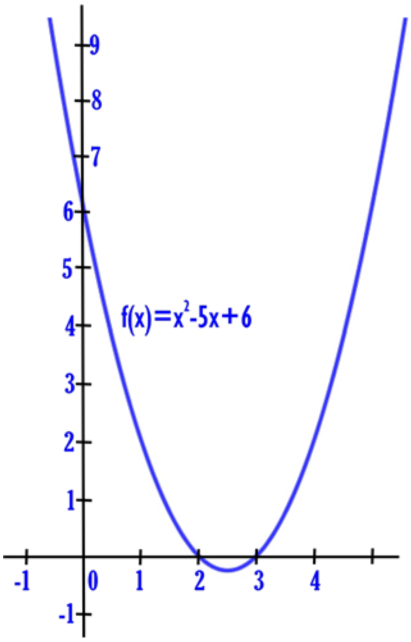
Para cada valor de x podemos obter, mediante a función, outro valor y que será a ***imaxe*** de *x*; é dicir, $y=f(x)$. Conseguimos deste modo pares de valores *(x,y)* que podemos representar. Se debuxamos sobre un *sistema de coordenadas* todos os puntos *(x,y)* acadados a partir dunha *función cuadrática* logramos sempre o gráfico dunha curva denominada ***parábola***.

Parábolas na fonte da Praza de Catro Camiños (A Coruña)

Parábolas na Ponte do Pedrido (Bergondo, Ría de Betanzos)

A forma da *parábola* utilízase con certa frecuencia para facer a construción de obxectos na vida real, como poden ser os faros dos coches ou as antenas parabólicas que todos coñecemos. Tamén se pode observar a forma da *parábola* no movemento de certos obxectos como, por exemplo, unha pelota de tenis rebotando ou no lanzamento dun balón a unha canastra.

Nunha ***ecuación de segundo grao*** ou ***ecuación cuadrática*** atópase a *incógnita* elevada a expoñente 2; este tipo de ecuacións teñen a forma $ax^2+bx+c=0$, sendo $a \neq 0$.



Así, pois, nunha *función cuadrática* interveñen dúas ***variables*** e na *ecuación de segundo grao* unha ***incógnita***. Ademais, o obxectivo do estudo dunha función é ver as propiedades da curva asociada, mentres que nunha ecuación interésanos conseguir os valores numéricos que cumpren a igualdade.

O *trinomio de segundo grao*, ax^2+bx+c, a *función cuadrática*, $f(x)=ax^2+bx+c$, e a *ecuación de segundo grao*, $ax^2+bx+c=0$, son obxectos matemáticos diferentes, pero están intimamente relacionados: as *raíces* do trinomio coinciden coas *solucións* da ecuación e, á súa vez, cos *puntos de corte* da gráfica da función co *eixe de abscisas*.

Por exemplo, podedes comprobar que o *trinomio* x^2-5x+6 ten dúas *raíces*, que son 2 e 3; a *ecuación* $x^2-5x+6=0$ ten *solucións* $x_1=2$ e $x_2=3$ e a *parábola* $y=x^2-5x+6$, corta ao *eixe OX* nos puntos (2,0) e (3,0).

Imos ver agora como se obtén unha formula que nos permite acadar as solucións dunha ecuación de segundo grao, $ax^2+bx+c=0$.

Comezamos por restar ***c*** nos dous membros: ***ax² + bx = -c***. Multiplicamos por ***4a***: ***4a²x² + 4bx = -4ac (*)***.

Comproba que se fas as seguintes contas: ***(2ax+b)²-b²***, obtés a expresión que aparece no primeiro membro da igualdade marcada con *(*)*; logo podemos escribir:

$$(2ax+b)^2-b^2 = -4ac \qquad (2ax+b)^2 = b^2-4ac \qquad 2ax+b = \pm\sqrt{b^2-4ac} \qquad 2ax = -b\pm\sqrt{b^2-4ac}$$

e, en definitiva:

$$x = \frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}.$$

Polo tanto, unha ecuación de segundo grao ***pode ter*** dúas solucións reais, que serán:

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

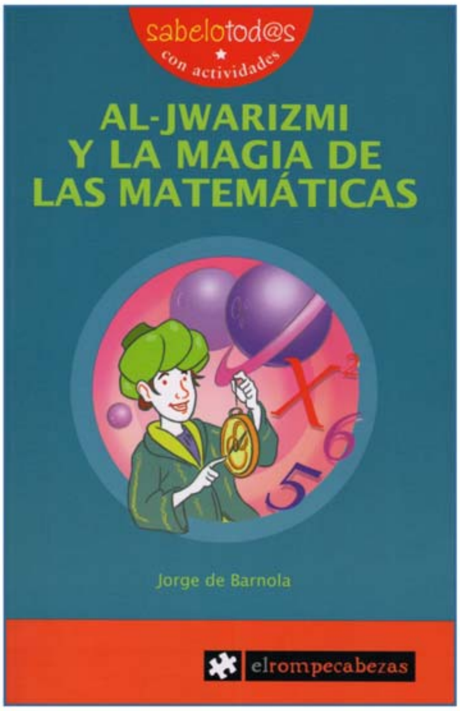
Iris Rúa Carrillo.
Cuarto ESO-C.

Fontes:

http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0416-02/indice.htm
http://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_cuadr%C3%A1tica
http://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n_de_segundo_grado
http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/rc-80/rc-80.html
http://platea.pntic.mec.es/anunezca/ayudas/factorizacion/factorizacion_polinomios.htm

Para que amplíes e investigues:

En relación directa co tema que acabamos de tratar, velaquí a portada dun dos últimos libros adquiridos pola biblioteca, recomendámosche a súa lectura.

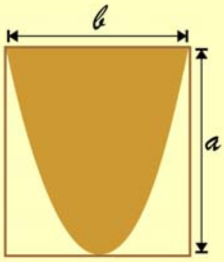


Tendo en conta as expresións que acabamos de dar para poder obter as solucións dunha ecuación de segundo grao, x_1 e x_2, calcula o valor de:

x_1+x_2 e $x_1 \cdot x_2$

Investiga a orixe da palabra **álxebra.**
¿De que se ocupa esa parte das matemáticas?

Investiga:
Fórmulas de Cardano-Vieta



Investiga:
¿Canto mide a superficie da zona coloreada?

Investiga estes dous personaxes.