



## MATEMÁTICAS

### ¿Que son as matemáticas?

¿Algunha vez te preguntaches que son as matemáticas? E se é así, ¿cantas das veces pensaches que son un montón de números e fórmulas uns detrás doutros cun sentido que non es capaz de entender?

En realidade, ninguén se pon de acordo nunha definición exacta das matemáticas e por moito que leamos e leamos encontraremos algunhas que se achegan máis ao que nós pensamos e outras que se achegan menos. ¿Que che parece esta?

Alfred North Whitehead, un matemático e filósofo inglés, describiu as matemáticas como “a creación máis orixinal do espírito humano”

E é que nos guste ou non, as matemáticas foron creadas para poder explicar fenómenos da ciencia. Pero en ocasións, preséntansenos tamén como a materia difícil de aprobar ou como un gran problema se non logramos que nos cadren as facturas a final de mes.

Como dixemos, as matemáticas describíronse de moitas formas. Se buscamos na Wikipedia a definición de matemáticas, aparécenos un texto como este:

*“As matemáticas ou a matemática<sup>1</sup> (do latín *mathematīca*, e este do grego *μαθηματικά*, derivado de *μάθημα*, ‘coñecemento’) é unha ciencia formal que, partindo de axiomas e seguindo o razoamento lóxico, estuda as propiedades e relacións entre entidades abstractas como números, figuras xeométricas ou símbolos.”*

Tras lelo lévanos á segunda percepción que explicabamos ao principio, é dicir, a non entender nada de nada ¿Pero vaste render tan rápido?. Propoñémosche como primeira actividade ¡que non o fagas! e que intentes descifrar por ti mesmo/a esta definición tan complicada.

**Actividade:** Para poder comprender unha definición, primeiro temos que entender o que di.

a.- Busca a definición axioma (se non entendes algún máis tamén) e explícaos coas túas palabras.

b.- Imos ver se o entendiches: Indica se as seguintes frases son axiomas ou non razoando a túa resposta.

A liña recta é a distancia máis curta entre dous puntos.

As plantas fan a fotosíntese

Unha proposición non pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo

O todo é maior que calquera das súas partes

Como irás vendo, as matemáticas son a ferramenta imprescindible da Ciencia. Sen elas, o noso mundo non podería avanzar ata a complexidade que coñecemos.



Se decides investigar un pouco verás como as matemáticas foron descritas de moitas outras formas moito máis interesantes. Propóñoche que vexas a peli “Donald no país das matemáticas” que está en Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=er0hcOBHC6Y>

Aquí che deixamos outras opcións posibles, seguro que encaixan mellor co que ti pensabas:

- A ciencia dos números e as magnitudes, a ciencia dos patróns e as relacións, e a linguaxe da ciencia.
- “As leis da natureza escríbense no idioma das matemáticas”. Galileo.

## Historia das matemáticas

Non podemos establecer un nacemento das matemáticas preciso. Hai que ter en conta que os nosos antepasados máis primitivos non coñecían a escritura e a maior parte dos seus traballos e debuxos se perderon ao longo dos tempos.

O que si sabemos é que, desde que os antigos poboadores da terra comezaron a pintar, tamén empezaron a marcar ósos, seguramente coa intención de contar cantos animais viran ou cazaran ese día, ou que reservas quedaban.

Descubriuse un óso de lobo de 30.000 anos de antigüidade marcado con marcas colocadas de cinco en cinco. Crese que case desde o nacemento da humanidade o home contou como unha necesidade de contabilizar cantidades. Desde alimentos ata para trocos entre grupos.

Pero, ¿Sabiades que hai animais capaces de contar? E sendo así poderíamos preguntarnos entón ¿Que foi primeiro, os humanos ou as matemáticas?

Se che interesa moito a historia das matemáticas, propóñoche que vexas o seguinte vídeo realizado desde un enfoque de humor por un dos compoñentes dos Monty Piton que se chama “[A historia do número un](#)”.

**Actividade:** Propoñémosche un reto. ¿Serías capaz de ordenar, coa axuda de [internet](#), as seguintes datas cos fitos matemáticos que se corresponden? Como verás na web, só collemos algúns exemplos representativos.

A	3400 a. C	Publícase a primeira obra impresa na que para suma e resta se usan os símbolos + e –.
B	2.400 a.C.	Nun texto da India aparece a palabra “baleiro” (shunia) para referirse ao cero.
C	530 a.C. .	Desenvólvese en Exipto un calendario astronómico tan preciso que se usa ata a Idade Media.
D	siglo IV a. C	Pitágoras realiza estudos de xeometría, harmonía e medias aritméticas.
E	300 a.C.	Os babilonios inventan o ábaco.
H	450 d.C.	Os matemáticos árabes modifican os «números indios» para formar o moderno sistema números arábigos (que é o que usamos nós)



I	600 d.C.		Na China conseguen determinar $\pi$ cunha precisión de sete decimais
J	1100 d.C.		O matemático indio Bhaskara I dá unha aproximación racional á función seno.
K	1518 d.C.		En Mesopotamia, a civilización sumeria inventa o primeiro sistema de numeración.
L	1619 d.C.		O matemático John Napier publica a primeira referencia a e.

A lista anterior ten moitas referencias a culturas distintas. ¿Que explicación se che ocorre?

**Actividade:** Utilizando internet, investiga e relaciona as civilizacións coas súas achegas

Exipcia  
Cultura islámica  
Antiga Grecia  
Babilonia

Álgebra  
Fraccións  
Teorema de Pitágoras  
Números arábigos

**Actividade.** Na anotación encontrada sobre unha coiraza de tartaruga na antiga China, aparecía anotado o número 123 da seguinte forma:

1  
100  
2  
10  
3

Se te fixas, é unha forma de contar moi avanzada, que nos permite por exemplo usar o ábaco para as operacións.

Escribe, utilizando este sistema de anotación, as cifras:

145    323    589

## Os nosos números

O concepto de número está asociado a contar. De pequenos preguntánnos cantos anos temos e ensinamos levantados os dedos que corresponden á nosa idade.

Desde hai uns 5000 anos, a maior parte de civilizacións utilizou números para contar tal como o facemos hoxe en día. A súa aparición asóciase ao nacemento de sociedades complexas, nas que se fai necesario contabilizar desde datos comerciais ata astronómicos. ¿Nunca te fixaches que non podemos facer case nada sen utilizar números?.



## O cero

Para poder facer cálculos complexos, necesitamos representar tamén a nada. O cero aparece en moitas culturas da antigüidade (exipcia, babilonia, grega, maia), pero a maior parte delas non se deron conta das implicacións que tiña para cálculos complexos. Para ser realmente útil, tivo que desenvolverse o que chamamos notación posicional.

O **cero posicional**: Para nós, escribir números enteiros e situar o cero na posición entre o -1 e o 1 é algo normal. Pero este detalle que nos parece evidente, supuxo unha revolución matemática. ¿Por que? Desta forma, ademais de representar unha cantidade nula, pasa a ser un posible sumando para números negativos e positivos. E isto permite incrementar de forma espectacular os cálculos matemáticos.

**Actividade.** Temos tan instaladas as matemáticas na cabeza, que ata temos expresións coloquiais que inclúen....o ¡cero!. Explica, coas túas palabras, o significado matemático das frases seguintes:

Es un cero á esquerda

.....

Quero cero problemas

.....

Empezar de cero

.....

## Os primos

Un número é primo cando só é divisible por si mesmo e por un. Dito así, parece unha cosa pouco importante e anecdótica, pero realmente son fundamentais en distintos campos das matemáticas.

Un dos seus usos máis curiosos é en criptografía. Actualmente, para enviar información codificada na clave adóitase utilizar números primos moi moi grandes multiplicados entre si. A súa seguridade baséase en que os ordenadores non son capaces de descubrir rapidamente como factorizalos.

**Actividade:** Busca tres números primos maiores que:

- 200
- 1000
- 2200

En primeiro lugar descarta xa todos os pares, que serán múltiplos de dous. ¿Que outros números podes descartar rapidamente?

## ¿Como é un número?

Aínda que nos pareza que os números sempre se debuxaron igual, non é así. Utilizar os símbolos 1, 2, 3 como cifras é algo relativamente recente.



Hoxe en día o sistema usado maioritariamente é o sistema de numeración arábigo ou indo-arábigo. Normalmente dicimos que os nosos números son árabes. Pero a realidade é que a súa orixe crese que é hindú. O malentendido xorde de que a civilización árabe foi a que o introduciu en Europa.

Co tempo, a través da colonización e o comercio o seu uso foise estendendo ata alcanzar a situación actual. Na que por sorte, en calquera país do mundo podes entender aínda que non fales o idioma, si que falas as súas matemáticas.

**Actividade:** Imos facer como Indiana Jones e escavar na historia das matemáticas. Coas pistas que che imos ir dando, asocia cada símbolo coa cultura á que pertence.



- 1- Representa o cero e recorda unha semente. Cultura maia.
- 2- Os romanos asociaban os número a letras. ¿Imaxínaste intentar multiplicar? Representamos o 50.
- 3- Os exipcios representaban o millón cunha forma humanoide.
- 4- Algúns números arábigos parécense aos nosos.

## Conxuntos de números

O que entendemos desde pequenos por números, son o que coñecemos como conxunto dos **números naturais**. Son os que usamos para contar elementos e para as operacións de cálculo elementais. Hai discusión sobre se o cero é un número natural ou non, aínda que normalmente se considera enteiro.

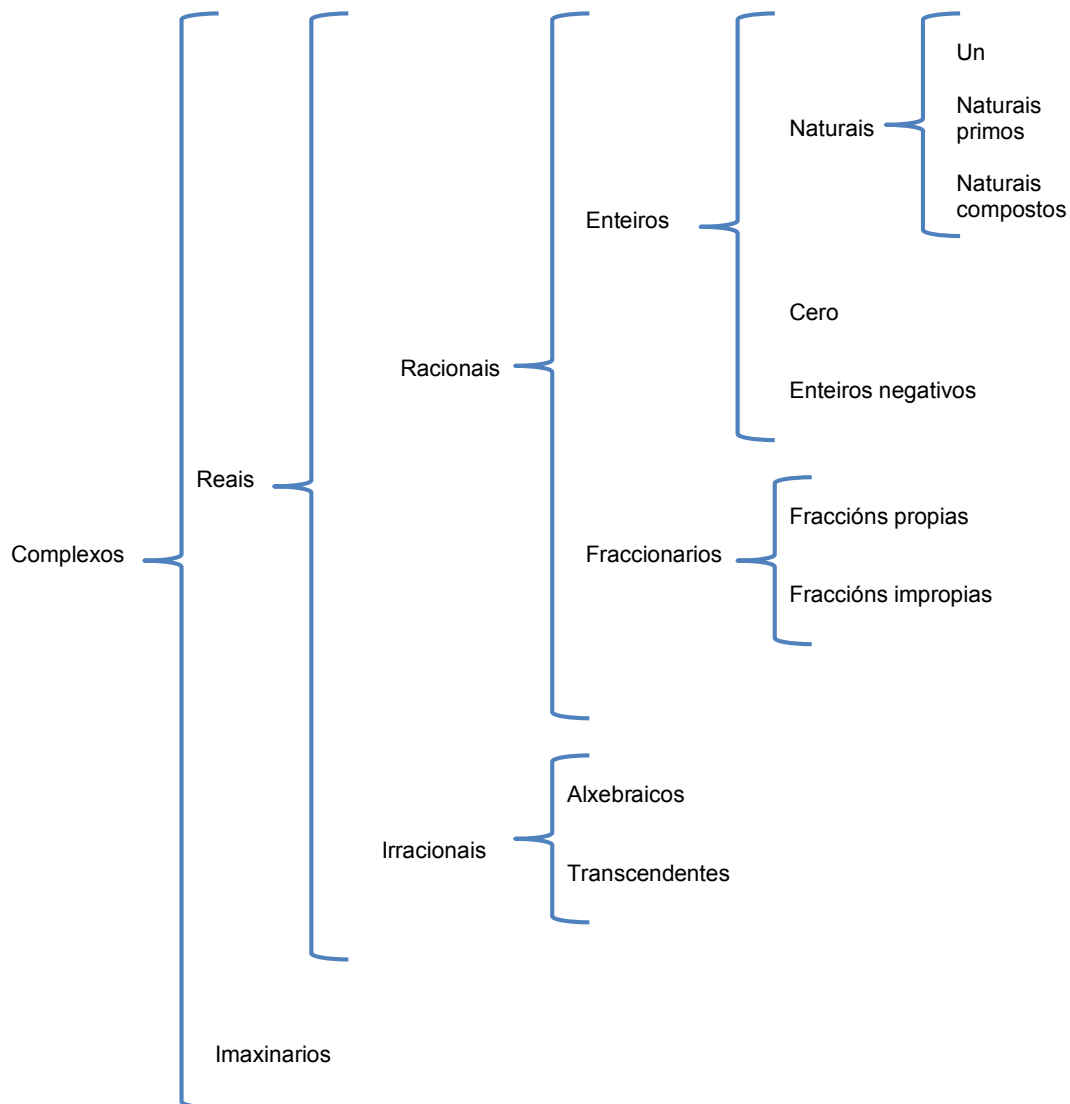
Dentro deste conxunto, adoitamos considerar o 1 como un caso especial porque só é o resultado de dividir calquera número entre si mesmo e é o único que ten un único divisor.

Os restantes números deste conxunto podémoslos englobar en primos e compostos.

Números **primos**. Só teñen dous divisores. O un e eles mesmos.

Números **compostos**. Son todos os que teñen máis de dous divisores.

A medida que evolucionan as matemáticas, faise necesario crear novos conxuntos que engloben todas as novas propiedades que presentan os números que se van necesitando. Cada grupo engloba os anteriores.



**Actividade:** ¿Serías capaz de debuxar esta clasificación dos números de forma máis divertida? Como pista direiche que hai quen o compara coas matrioscas rusas ou cunhas caixas que se meten dentro doutras

**Actividade:** Ímosche contar un chiste matemático.

¿Que é un neno en complexo? O que ten unha nai Real e un pai Imaxinario.

Vale, igual non é moi gracioso...¿Pero seguro que o entendiches?

a.- Explica, coas túas palabras, o chiste e o seu contido matemático.

b.- ¿Se os dous pais fosen reais podería ser Complexo igualmente? Razona a túa resposta.



**Actividade:** Relaciona os números que aparecen nas expresións cos conxuntos.

Naturais	Hoxe estamos a cinco baixo cero
Enteiros	Saquei un sete no exame
Irracionais	Teño que calcular a raíz cadrada de -1
Imaxinario	O resultado deume pi

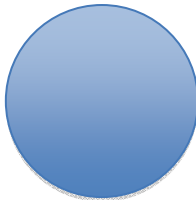
## Números irracionalmente famosos...algúns exemplos.

**$\pi$ .** Algo aparentemente tan sinxelo como o resultado de dividir a lonxitude dunha circunferencia entre o seu diámetro oculta un dos números matemáticos máis importantes. Úsase de forma constante en matemáticas, física, enxeñería e robótica.

Durante séculos intentouse determinar o seu valor exacto a través de medidas directas, o que provocou que no Antigo Exipto se considerara que pi estaba en torno a 3,16 para alcanzar nos cálculos de Ptolomeo (S.II) xa unha cifra de 3,1416.

Hoxe en día, dispoñemos de aproximacións con billóns de decimais grazas ao uso de ordenadores con capacidades de cálculo extraordinarias.

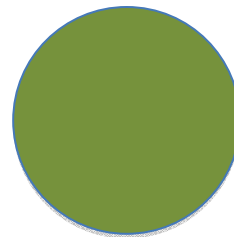
**Actividade:** Calcula pi de forma manual determinando o radio destas circunferencias. O valor que indicamos é a lonxitude da circunferencia.



L=8.1681 cm



L=5.0265 cm



L=9.4247 cm

Preguntas:

¿Deuche exactamente o mesmo valor?

¿A que atribúes o erro?

¿Cres que debuxando e medindo se pode obter pi con precisión?

**e.** Hai números aparentemente estraños que son claves no mundo das matemáticas. Un deses casos é o número irracional **e**. A súa importancia provén de ser a base do que o que coñecemos como logaritmos naturais.

Chámaselle tamén número de Euler en homenaxe ao matemático Leonhard Euler.

¿Investigamos cal é a súa orixe?

**Actividade:** Temos a expresión  $(1 + 1/n)^n$ . Imos ir dándolle valores e facendo unha táboa con eles. Preparade a calculadora ou unha folla excel porque nos vai facer falta:

n=1	$(1 + 1/1)^1 = 2$
n=2	$(1 + 1/2)^2 = 2,25$



$$n=10 \quad (1 + 1/10)^{10} = \dots\dots\dots$$
$$n = 100 \quad \dots\dots\dots$$

¿Verdade que o valor se aproxima a 2,71828? A medida que aumentes os valores de 10 máis se acercará. Como se se tratara de algo máxico. Pero non. Son matemáticas.

## Número de ouro ou proporción Aurea.

Este número é moi especial e está ligado á beleza das matemáticas. ¿Saberías dicir o porque? Como pista dirémosche que volvas a ver a peli de Donald.

**Actividade:** En primeiro lugar temos que entender que é. E para iso imos calcular unha aproximación dunha forma divertida. Necesitaredes regras largas ou cintas métricas.

a.- Debes medir a un compañeiro. Os datos que debes recoller son:

- Estatuta:.....
- Distancia do embigo á planta dos pés:.....
- Distancia do nariz ao queixo:.....
- Distancia da comisura dos labios ao queixo:.....

b.- Agora, fai este cálculo:  
Altura total / altura do embigo ao chan = .....  
Altura do embigo ao chan / resto = .....

c.- Agora, estoutro.  
Distancia do nariz ao queixo / Distancia da comisura dos labios ao queixo = .....

d.- Agora, compara os resultados.

¿Parécense entre si?

e.- Por último debes facer a media de toda a clase. Se mediches con precisión, os valores aproxímananse a 1,6180.

Ese valor é unha aproximación con catro decimais da proporción Aurea. A proporción Aurea establécese cando un punto divide un segmento en dúas partes que cumpren esta relación e a súa expresión matemática é

$$\frac{(1 + \sqrt{5})}{2}$$

Este valor aparentemente anecdótico está presente tanto na arte como na natureza. Descoñécese o motivo porque nos parece harmónico, pero é un feito contrastado que os humanos o asociamos a xeometrías que consideramos proporcionadas e fermosas.

## Actividades

a.- Prepara unha presentación sobre o número áureo que che permita explicar aos teus compañeiros de forma clara en que consiste.







b.- Busca en Internet cales destes elementos se aproximan ao número áureo e en caso de resposta afirmativa explica brevemente entre que segmentos se establece esa relación.

Tarxetas de crédito  
Fachada do Partenón  
Teléfono móbil  
Pantalla ordenadores

## AS MATEMÁTICAS ESTÁN ENTRE NÓS

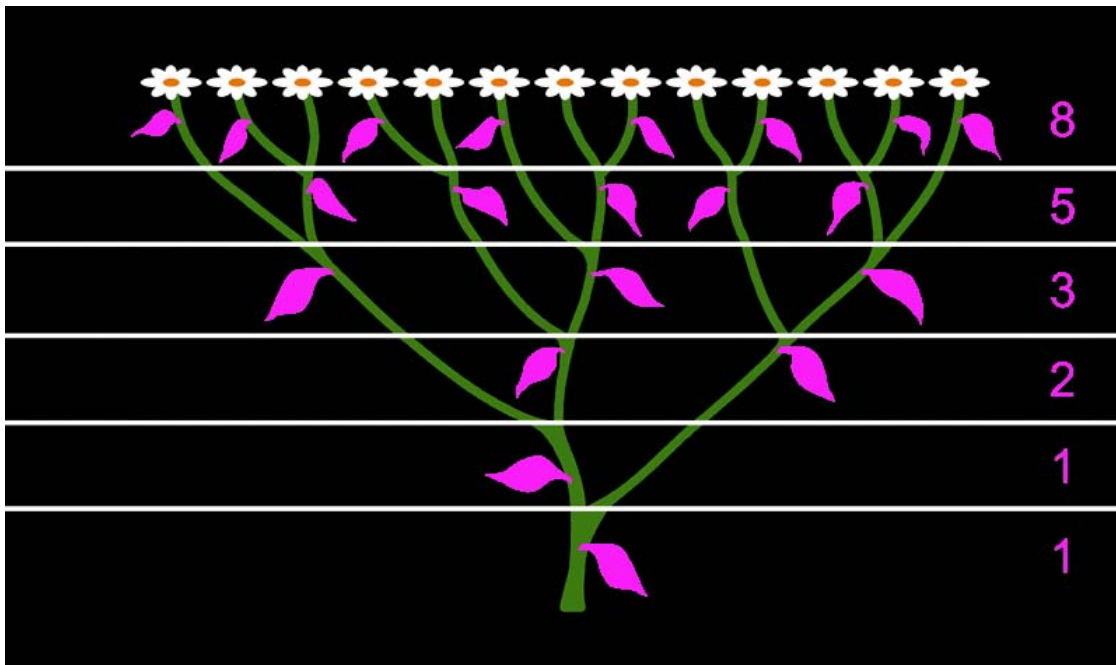
Moitas veces parécenos que as matemáticas son un invento do profesor para amolarnos. Non somos conscientes da relación que hai entre os números e a natureza. ¿Vemos algúns exemplos?

### As follas das plantas adoran a Fibonacci.

No S. XIII un matemático que se chamaba Leonardo de Pisa (aínda que o coñecían como Fibonacci) estableceu esta sucesión. Se te fixas, empeza por 0 e 1 e logo cada cifra é a suma das dúas anteriores.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233

¿Que relación ten coas plantas? Pois moi sinxelo. Se collemos unha planta, en moitos casos as follas seguen a secuencia de Fibonacci.



Se che “encantou” esta secuencia podes ver o seguinte vídeo no que se explica a súa relación coa natureza. É un monólogo que che vai demostrar o divertidas e apaixonantes que poden ser as matemáticas.

<https://www.youtube.com/watch?v=yDyMSliKsxl>


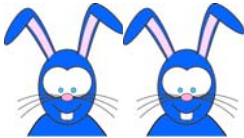



**Actividade:** E algo parecido pasa cos coellos. O seguinte problema foi formulado en 1202 e refírese a parellas de coellos.

Sabemos que unha parella de coellos adulta ten unha parella de bebés cada mes. E que estes bebés se reproducirán igual que os seus pais desde o segundo mes.



a.- Completa a secuencia

MES 1	1	
MES 2	1	
MES 3	2	
MES 4		
MES 5		
MES 6		

b.- ¿Aparéceche algunha sucesión coñecida?

Estas actividades que fomos facendo intentan darche a oportunidade de reflexionar sobre a importancia das matemáticas en todos os ámbitos da túa vida. Temos que aprender a gozalas e darnos conta da súa importancia para a nosa sociedade e a súa evolución.

Agora, ánimoate a xogar coas matemáticas e prepara a activade que che propoñemos. Deixa voar a imaxinación e crea unha proposta orixinal e única.



## Bibliografía

<http://britton.disted.camosun.bc.ca/fibslide/jbfibslide.htm>

<http://www.disfrutalasmaticas.com/numeros/naturaleza-razon-oro-fibonacci.html>

<http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/fibrab.html>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Conjuntos\\_num%C3%A9ricos](https://es.wikipedia.org/wiki/Conjuntos_num%C3%A9ricos)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cronolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_matem%C3%A1tica](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cronolog%C3%ADa_de_la_matem%C3%A1tica)

[https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero\\_entero#Historia](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_entero#Historia)

[https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmeros\\_ar%C3%A1bigos](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmeros_ar%C3%A1bigos)