

# GUÍA DIDÁCTICA

**UNIDADE DIXITAL DE MATEMÁTICAS:**

**BLOQUE DE XEOMETRIA PLANA NO MOBILIARIO URBANO**

**PARA 1º CICLO DE ESO**

**MATERIAIS ELABORADOS POR DOLORES PILAR GARCÍA AGRA  
DURANTE UNHA LICENZA DE FORMACIÓN PARA O CURSO 2014/2015**

## Índice

INTRODUCCIÓN .....	2
MATERIAIS QUE FORMAN AS UNIDADES .....	3
OBXECTIVOS EDUCATIVOS .....	7
ASPECTOS CURRICULARES.....	8
METODOLOXÍA E ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS .....	13
AVALIACIÓN .....	15

## INTRODUCCIÓN

Os materiais están organizados nunha unidade didáctica, formada por catro grandes bloques, cada un deles formada por secuencias educativas elaboradas con Exelearning.

Foi deseñada co obxectivo de poder ser útil didacticamente, nalgún momento ou circunstancia concreta, na aula de Matemáticas de E.S.O. , como obxecto de aprendizaxe independente e non como elemento ou parte dunha unidade didáctica que teña que ser tratada co ordenador en toda a súa extensión.

Non foi deseñada coa intención de abordar de xeito exhaustivo os contidos da xeometría plana. É máis ben o resultado de reflexionar sobre aqueles contidos do currículo de Matemáticas de Secundaria para os que o uso dos ordenadores pode aportar vantaxes máis significativas, didacticamente falando.

Son contidos nos que a visualización xoga un papel relevante para a comprensión dos conceptos matemáticos. Especialmente cando o ordenador facilita a interactividade e un dinamismo imposibles de conseguir sobre a encerado ou con só lapis e papel.

Está pensada para poder ser aproveitada polo profesorado de Matemáticas no seu labor docente, de dous xeitos ou con dúas estratexias didácticas moi diferentes:

1ª) Sendo o profesor, dotado dun ordenador e o vídeoaproxector (ou encerado dixital) quen as utilice e interactúe sobre elas, como apoio ás súas explicacións e exposicións na aula.

2ª) Sendo os propios alumnos, na aula con ordenadores dirixidos polo profesor ou profesora: a unidade inclúe indicacións tendentes a provocar nos rapaces a curiosidade e que sexan eles mesmos quen, a partir da súa interacción, poidan descubrir regularidades ou aventurar conxecturas e comprobalas ou constrúan o seu propio coñecemento.

Outra posibilidade é a experimentación coas figuras, por parte dos estudantes, fóra da aula, buscando na súa contorna elementos xeométricos de

similares características aos estudados na unidade, para o cal as cuestións propostas a continuación de cada figura interactiva poden servir para dirixir a atención do alumnado cara aos aspectos máis interesantes. Cada bloque ou obxecto didáctico contén figuras interactivas construídas co programa informático GeoGebra, especialmente indicado para o ensino e aprendizaxe da Xeometría.

## MATERIAIS QUE FORMAN AS UNIDADES

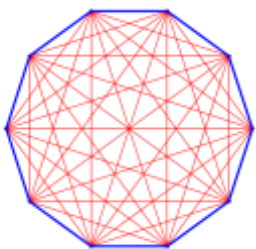
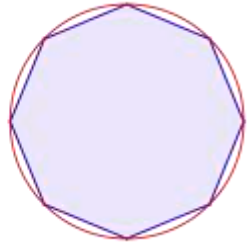
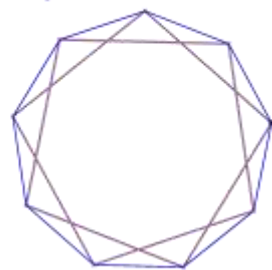
Para desenvolver os contidos de cada secuencia utilízanse os seguintes elementos.

- Bloques de contido . Están formados por texto e imaxes, pensados para dar todas as explicacións teóricas. Nestes bloques aparecen as explicacións necesarias para desenvolver todos os contidos de cada unha das secuencias, acompañados de imaxes e exemplos para facilitar a comprensión por parte do alumno.
- Bloques de actividades. Poden ser de varios tipos:
  - Actividades de reflexión que suscitan unha pregunta de reflexión sobre algún dos contidos traballados. O alumno pode atopar a resposta e a xustificación da mesma pulsando o botón para ver a retroalimentación.
  - Exercicios e problemas: Serven para suscitar exercicios de cálculo directo, problemas ou pequenas cuestións sobre a teoría. Poden ser preguntas de selección múltiple, de elección múltiple, de reencher ocos, de verdadeiro ou falso ou actividades despregables. Algunhas están pensadas para realizarse sen máis elementos que o propio ordenador,
  - Applets elaborados con Geogebra. Aparecen en todas actividades para dar outra visión dos contidos traballados nas mesmas. Requiren da participación activa do alumno, que deberá desprazar elementos ou completar datos para poder visualizalos ao completo. Están acompañados da explicación necesaria para a súa execución.

Ademais de estar incluídos nas unidades, preséntanse os arquivos orixinais ggb.

- Applets elaborados con EdiLim. Aparecen en varias das secuencias para reforzar contidos traballados nas mesmas ou desenvolver certas estratexias para a resolución de problemas. Son elementos de xogo en varios casos, que reforzarán os coñecementos do alumnado. Ademais de estar incluídos nos bloques, preséntanse os arquivos lim orixinais, por se se queren usar de forma independente ou incorporalos a outras secuencias educativas.
- Secuencias de fotografías que establecen a relación entre a xeometría e a nosa contorna, obxecto de estudo prioritario desta unidade, para que os alumnos vexan a realación entre o que nos rodea e a matemática que se lle pode aplicar..

Algunhas imaxes dos distintos geogebra que conforman cada bloque son:

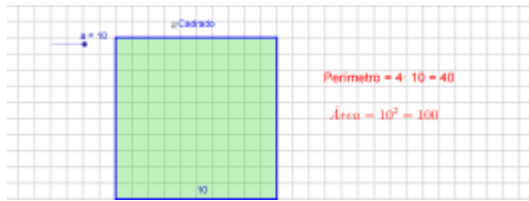
Polígonos	
<p><b>Diagonais dun polígono</b></p> <p><math>n = 10</math></p> <p>Mova o esvarador <math>n</math> e obterás as diagonais de polígonos de <math>n</math> lados</p> <p>Nº de diagonais: <math>\frac{n(n-3)}{2}</math></p> <p><math>\frac{10(10-3)}{2} = 35</math></p> 	<p><b>Polígonos de <math>n</math> lados</b></p> <p><math>n = 0</math></p> <p>Polígono de 20 lados ou menos</p> 
<p><b>Polígonos estrelados</b></p> <p><math>n = 9</math>      <math>m = 2</math></p> <p>Polígono regular estrelado <math>\frac{9}{2}</math></p> <p>O polígono <math>n/m</math> é o mesmo que <math>n/(n-m)</math>, xa que o polígono estrelado que se obtén unindo vértices nun sentido <math>\frac{9}{2} = \frac{9}{7}</math> e no contrario é o mesmo.</p> <p>Se <math>n/m</math> é reducible teríamos o polígono equivalente: <math>\frac{9}{2} = \frac{9}{2}</math></p> <p>Polígono Regular</p> 	

Triángulos	
<p><b>Propiedades do triángulo</b></p> <p><input type="checkbox"/> Propiedades lados</p> <p><input type="checkbox"/> Propiedades ángulos</p>	<p><b>Elementos notabeis</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ortocentro</p> <p><input type="checkbox"/> Baricentro</p> <p><input type="checkbox"/> Circuncentro</p> <p><input type="checkbox"/> Incentro</p> <p><input type="checkbox"/> Recta de Euler</p>
<p><b>Teorema de Pitágoras</b></p>	<p><b>Clasificación de triángulos:</b></p>

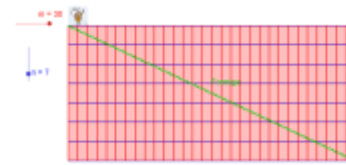
Circunferencia e Círculo	
<p><b>Ángulos na circunferencia</b></p> <p>Ⓚ Ángulo central e inscrito</p> <p>Cando D non está no arco que describe o ángulo BAC, o ángulo BDC é a metade do ángulo BAC.</p> $32,68^\circ = \frac{65,36^\circ}{2}$ <p>Cando E está no arco que describe o ángulo BAC, o ángulo BEC e o ángulo BDC suman 180°</p> $147,32^\circ + 32,68^\circ = 180^\circ$ <p>r = 5</p>	<p><b>Posicións de dúas circunferencias</b></p>

## Áreas e Perímetros

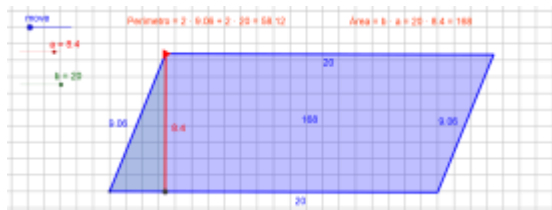
### Cadrado, Rectángulo e Triángulo



### Praza enlousada



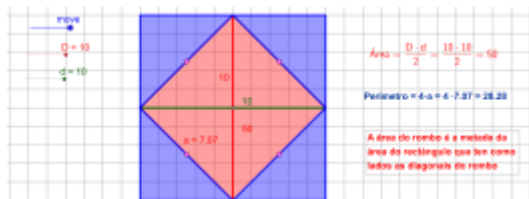
### Paralelogramo



### Triángulo



### Rombo e Romboide



### Trapecio



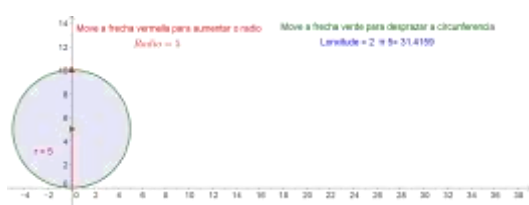
### Polígonos regulares



### Relación polígonos e circunferencia



### Lonxitude da circunferencia



### Área do círculo



## OBXECTIVOS EDUCATIVOS

As matemáticas son unha área do coñecemento na que frecuentemente se manexan conceptos abstractos de certa complexidade para o alumnado. Os profesores e profesoras de matemáticas esforzámonos por facilitar a comprensión destes conceptos intentando facelos “visibles” mediante exemplos e figuras adecuados.

Os ordenadores son unha ferramenta con grandes posibilidades para esta visualización de conceptos matemáticos, especialmente no estudo da Xeometría.

Ese sería o obxectivo global destes materiais: o de facilitar a visualización dalgúns dos conceptos manexados nas matemáticas da Educación Secundaria.

Outros dos obxectivos xerais destes materiais didácticos son:

- Fomentar a curiosidade e a experimentación dos alumnos para que sexan eles mesmos os construtores do seu coñecemento.
- Potenciar os procesos indutivos e o razoamento argumentado como parte esencial da actividade matemática.
- Impulsar o gusto por unhas matemáticas belas, nas que o rigor científico vaia acompañado por unha estética atractiva.

O obxectivo fundamental que se persegue con estes materiais é ofrecer unha alternativa dixital como ferramenta de apoio para as matemáticas do 1º CICLO DA E.S.O. As unidades conteñen todos os elementos que ofrece un libro (explicacións, imaxes, exercicios...), xunto a todas as vantaxes que ofrece o dixital (actividades interactivas, imaxes animadas, avaliación instantánea, retroalimentación, posibilidade de modificación e ampliación...).

A situación ideal é aquela na que o profesor guía aos seus alumnos ao longo da unidade, indicando os contidos, exercicios ou applets que traballar



en cada sesión de clase, con todo, a forma que se presentan as secuencias e o nivel de detalle das explicacións, fai que sexa posible que un alumno estude e avance pola súa conta.

Estas unidades son un recurso ideal para conseguir unha maior implicación do alumnado, xa que requiren da súa participación activa e poden resultar máis atractivas que un libro. Doutra banda, permiten sacar partido das aulas Abalar coas que están dotadas moitos centros da Comunidade Autónoma de Galicia.

## ASPECTOS CURRICULARES

Os contidos curriculares que se desenvolven son os correspondentes aos bloques de contidos comúns e de xeometría para o primeiro ciclo de educación secundaria obrigatoria, recollidos no Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia.

### *Bloque 1. Contidos comúns.*

- *Utilización de estratexias e técnicas simples na resolución de problemas, tales como a análise do enunciado, o ensaio e erro ou a resolución dun problema máis simple, e a comprobación da solución obtida.*
- *Expresión verbal do procedemento que se seguiu na resolución de problemas.*
- *Utilización correcta dos símbolos e das normas das matemáticas, valorando a precisión desta linguaxe.*
- *Interpretación de mensaxes que conteñan informacións sobre cantidades e medidas ou sobre elementos ou relacións espaciais.*
- *Confianza nas propias capacidades para afrontar problemas, comprender as relacións matemáticas e tomar decisións a partir delas.*
- *Perseveranza e flexibilidade na procura de solucións aos problemas.*
- *Planificación e realización de traballos matemáticos tanto individualmente como en equipo, mantendo actitudes favorables de participación e diálogo.*

- *Utilización de ferramentas tecnolóxicas para facilitar os cálculos de tipo numérico, alxébrico ou estatístico, as representacións funcionais e a comprensión de propiedades xeométricas.*
- *Busca de información e lectura de textos sobre acontecementos e persoas relacionadas coas matemáticas ao longo da historia.*

#### *Bloque 4. Xeometría.*

##### *1º Curso*

- *Elementos básicos para a descrición das figuras xeométricas no plano. Utilización da terminoloxía adecuada para describir con precisión situacións, formas, propiedades e configuracións do mundo físico.*
- *Análise de relacións e propiedades de figuras no plano, empregando o agrupamento e a descomposición de figuras e outros métodos. Construcións xeométricas sinxelas: mediatriz, bisectriz.*
- *Clasificación de triángulos e cuadriláteros a partir de diferentes criterios. Estudo dalgunhas propiedades e relacións nestes polígonos.*
- *Polígonos regulares. A circunferencia e o círculo.*
- *Medida e cálculo de ángulos en figuras planas.*
- *Estimación, medición e cálculo de perímetros de figuras representadas e reais.*
- *Emprego de ferramentas informáticas para construír, simular e investigar relacións entre elementos xeométricos.*

##### *2º curso*

- *Utilización do teorema de Pitágoras para obter medidas e comprobar relacións entre figuras.*
- *Clasificación atendendo a distintos criterios. Utilización de propiedades, regularidades e relacións para resolver problemas do mundo físico.*

*Faise unha especial incidencia nos seguintes:*

- Conclusións prácticas sobre as exposicións artísticas de elementos xeométricos-matemáticos para os alumnos.
- Uso matemático de fotografías de elementos cotiás
- Uso matemático de fotografías de elementos artísticos e xeométricos do ámbito familiar, vacacións, viaxes culturais,...
- Relacionar un conxunto de elementos cotiás con contidos concretos e desenvolvemento de aplicacións prácticas para realizar na aula.

Como xa se citou anteriormente, os materiais aquí presentados están agrupados pola súa temática pero que non constitúen unha ou varias unidades didácticas, desenvolvidas cada unha delas en toda a súa extensión.

No entanto, hai que destacar que, á hora de seleccionar os temas e contidos a traballar, o referente principal foron os currículos de Matemáticas da E.S.O.

Iso non significa que a presenza de cada bloque temático sexa similar: a gran maioría dos temas tratados corresponden ao bloque de Xeometría Plana, por ser este o que mellor se presta a un ensino/aprendizaxe apoiados polo ordenador.

Seguidamente descríbese cada unha das coleccións de temas polos que aparecen agrupadas.

- **Xeometría plana no mobiliario urbano**
  - Introducción
  - Actividades de xogo
  - Vídeos
- Polígonos
  - Clasificación
  - Polígonos regulares
  - Cuadriláteros
  - Polígonos regulares estrelados

- Triángulos
  - Elementos dun triángulo
  - Clasificación de triángulos
  - Elementos notábeis do triángulo
- Circunferencia e Círculo
  - Circunferencia. Elementos
  - Círculo. Elementos
  - Ángulos na circunferencia
  - Posición relativas de dúas circunferencias
- Áreas e Perímetros
  - Polígonos
    - Triángulo, Cadrado e Rectángulo
    - Paralelogramo
      - Rombo e Romboide
    - Trapecio
    - Polígonos regulares e irregulares
  - Circunferencia e círculo

No primeiro bloque ensinamos algún exemplos de cómo a xeometría está presente na nosa contorna, con fotos de diferentes situacións que así o mostran.

Móstranse unas actividades de xogo, para que o alumnado acceda aos mesmos e tome un primeiro contacto.

No apartado de vídeos recorreremos a páxina de Cristobal Vila, onde fai un percorrido por toda a matemática. Sendo o seu último vídeo ARS QUBICA, un claro exemplo de cómo a xeometría nos acompaña na nosa vida cotiá

Algúns dos aspectos estudados son:

- Áreas

Con estas actividades preténdese que os alumnos cheguen a deducir ou a entender a orixe das fórmulas que se utilizan para o cálculo de áreas planas, a partir da observación e a interacción coas figuras. A comprensión das figuras fará que cando se necesite aplicar algunha desas fórmulas se recorden sen maior esforzo e non se dependa dunha correcta memorización.

Poden ser adecuadas para grupos de alumnos de 1º, 2º e incluso de 3º de E.S.O.

- Medidas de ángulos

Son varias figuras sinxelas onde se visualizan ángulos de polígonos sinxelos, así como outros inscritos na circunferencia e semicircunferencia, co obxectivo de poder razoar á propósito das súas medidas (tema que adoita traballarse en 1º e 3º de E.S.O.). Nesta ocasión as propostas de actividade son máis sinxelas e a maior utilidade pode ser para apoio ás explicacións do profesorado, aproveitando a facilidade coa que se poden modificar os polígonos e ángulos.

- Puntos e Rectas notábeis dun triángulo

Este é un tema clásico cando se opta polo aproveitamento didáctico dos programas de Xeometría Dinámica, tal como se recomenda nos novos currículos de Matemáticas. Préstase moi ben a unha formulación no que sexan os propios alumnos quen constrúan as mediatrices, baricentro, etc. dun triángulo. As actividades deseñadas poden servir de apoio ás explicacións do profesorado e tamén poden ser de utilidade para un tratamento a posteriori no que se pretenda que os alumnos cheguen un pouco máis lonxe investigando as propiedades dos elementos notábeis de calquera triángulo. É un tema que se adoita abordar en 1º de E.S.O. e profundar en 3º E.S.O.

### Teorema de Pitágoras: demostracións visuais

As demostracións visuais que aquí se recollen poden permitir estudar o máis famoso dos teoremas matemáticos desde unha perspectiva visual e xeométrica máis que numérica. En todas elas a observación e o razoamento son necesarios para a comprensión das figuras.

O Teorema de Pitágoras adóitase abordar en 2º e 3º de E.S.O. aínda que a súa aplicación esténdese en todos os niveis superiores.

O seguinte listado resume, para cada nivel do 1º ciclo da E.S.O. , os temas abordados, clasificados por bloques:

- 1º da E.S.O.:
  - Xeometría:
    - Polígonos
    - Áreas.
    - Medidas de ángulos
    - Puntos e rectas notábeis do triángulo
- 2º de E.S.O.:
  - Xeometría:
    - Áreas.
    - Medidas de ángulos
    - Teorema de Pitágoras

## METODOLOXÍA E ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

Comentarei por separado algunhas das orientacións para cada unha dos dous posibles escenarios diferentes para os que poden ser de utilidade estes materiais didácticos:

a) Sendo o usuario o profesor, na aula “normal”:

A maioría das actividades poden resultar útiles para o apoio ás explicacións e exposicións na aula, por parte do profesorado, dotado dun ordenador e o vídeoproxector (ou encerado dixital).

Esta tecnoloxía abre moitas posibilidades fóra do alcance da tiza e encerado convencionais e o deseño das actividades fíxose pensando en aproveitar didacticamente esas vantaxes: a vistosidade das figuras, a súa precisión, a facilidade para a realización de pequenos cambios, a comodidade

para comprobar conxecturas, a idoneidade para provocar que sexan os propios alumnos quen propoñan esas conxecturas, a visualización de elementos xeométricos que nos acompañan na nosa vida cotiá etc..

No entanto hai que ter claro que todas esas vantaxes non converten o uso do encerado dixital nun fin en si mesmo, senón que se trata dun medio, un recurso máis para alcanzar o verdadeiro obxectivo: que os nosos alumnos aprendan máis e mellor.

Desde esa perspectiva creo que un uso adecuado destes materiais didácticos en clase pasa por evitar as exposicións demasiado extensas ou monólogos por parte do profesor e por potenciar a participación e aprendizaxe activa por parte do alumnado, o debate, a manipulación das figuras por eles mesmos, etc.

b) Sendo os usuarios os propios alumnos, na aula cos ordenadores e dirixidos polo profesorado ou ben fora da aula, no seu domicilio ou outro lugar:

Cada unha das actividades contén figuras interactivas, acompañadas de propostas para que o alumno, interactúe nelas, introducindo cambios, observando os correspondentes efectos e aprenda a partir dos seus propios descubrimentos.

Estas propostas inclúen numerosas cuestións cuxo obxectivo é inducir á reflexión e axudar a que o alumno saque conclusións por si mesmo.

A experiencia cos materiais fíxome comprobar que resulta moi sinxelo provocar a curiosidade dos alumnos ante as figuras interactivas e que as manipulen. O realmente complicado de conseguir, o reto profesional dos profesores de Matemáticas é que os rapaces se esmeren en expresarse “oralmente ou por escrito” á hora de responder ás cuestións suscitadas. Sobre todo cando se require dun razoamento ou unha xustificación das respostas.

Malia as dificultades, o esforzo merece a pena: a comprensión e utilización dunha linguaxe adecuada para referirse a conceptos ou situacións matemáticas é esencial na educación matemática. Unha linguaxe no que se busque tanto o rigor como a claridade e tanto a precisión como a sinxeleza.

## AVALIACIÓN

O tipo de avaliación a realizar co alumnado dependerá do uso que se faga dos materiais.

Se estes se utilizan como propostas de traballo aos alumnos na aula cos ordenadores, hai que ter en conta a natureza das mesmas:

Polo xeral, a maioría das actividades consisten nun primeiro momento na explicación teórica, para a continuación interacción co ordenador e a observación dos cambios nas figuras. A segunda parte é a máis complicada pois xa se require a dar respostas e calcular en cuestionarios e problemas o observado.

Estas propostas poden ser adecuadas para que durante as clases cos ordenadores a maior parte do tempo sexa de actividade para os alumnos, mentres que o papel do profesor será fundamentalmente o de dinamizador, facilitador e axudante. Iso pode permitir que o profesor dispoña de máis tempo para observar o traballo, o interese ou a implicación dos alumnos.

O outro referente importante para a avaliación do alumnado é o caderno de traballo. Aínda que moitas das cuestións suscitadas nas actividades acabarán sendo obxecto de debate na aula, a maioría das cuestións convén que sexan respondidas individualmente e ensinándolle ao profesorado as puntuacións acadadas.

Aínda que iso supoña non poucas horas de traballo para o profesor, a avaliación deste traballo incidirá de xeito importante no interese dos rapaces por mellorar a súa linguaxe matemática e o seu modo de expresar ideas. Esa avaliación tamén incidirá, ao cabo, nun mellor e maior aprendizaxe, pois a necesidade de expresar claramente o que un aprendeu é unha dos mellores xeitos de consolidar esa aprendizaxe.