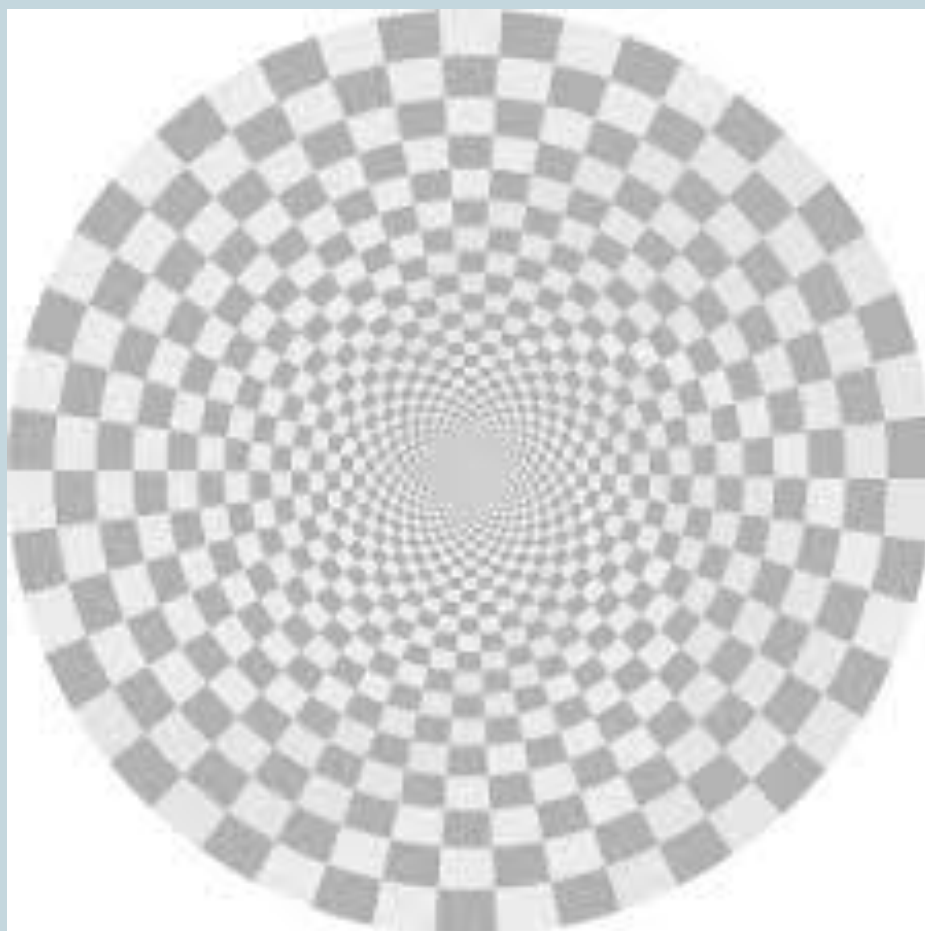


XEOMETRÍA DA ESO CON GEOGEBRA

Guía Didáctica



ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- OBXECTIVOS EDUCATIVOS
- CONTIDOS CURRICULARES POR CADA UNIDADE
- METODOLOXÍA, ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS E ACTIVIDADES PROPOSTAS.
- RECURSOS DE AVALIACIÓN
- RETROALIMENTACIÓN DE APRENDIZAXES
- CRÉDITOS

INTRODUCCIÓN

Este obxecto dixital educativo (ODE) está formado por cinco unidades ExeLearning nas que se desenvolven contidos xeométricos e se ensinan diversas ferramentas do programa GeoGebra, utilizando para elo applets GeoGebra. Os applets GeoGebra están publicados no repositorio de recursos GeoGebra e insertados nas unidades mediante código embebido. Algúns deles teñen como función a explicación de conceptos xeométricos ou a súa asimilación e noutros trabállase o uso das ferramentas do programa GeoGebra. En cada unidade incorporaranse actividades complementarias e tests de autoavaliación, así como mapas conceptuais dos conceptos desenvolvidos na unidade. Tamén se amosa un enlace ao libro cos applets da unidade publicado no repositorio de recursos GeoGebra. Por último, inclúese un apartado de créditos, onde figura, de ser o caso, a procedencia dalgún material utilizado.

OBXECTIVOS EDUCATIVOS

O ODE ten dous obxectivos fundamentais:

- Desenvolver contidos de **Xeometría Plana de 2º ESO, 3º ESO e 4º ESO**
- Ensinar o uso do programa **GeoGebra**.

E estrutúrase en **cinco unidades didácticas**:

UD 7: Proporcionalidade Xeométrica e Teorema de Thales.

UD 8: Movementos no plano.

UD 9: Teorema de Tales e semellanza.

UD 10: Trigonometría I.

UD 11: Trigonometría II.

CONTIDOS CURRICULARES POR CADA UNIDADE

7. Proporcionalidade Xeométrica e Teorema de Thales.

- a. Razóns entre segmentos. Segmentos proporcionais. Semirrectas e segmentos. Descrición e trazado da mediatriz dun segmento. División dun segmento seguindo unha proporción.
- b. Teorema de Thales: enunciado e demostración.
- c. Aplicacións do Teorema de Thales: división dun segmento en partes iguais, división dun segmento en partes proporcionais a outros dous segmentos, construción do cuarto proporcional.

8. Movementos no plano

- a. Transformacións xeométricas. Movementos directos e inversos.
- b. Introducción breve ao concepto de vector.
- c. Translacións. Definición. Vector de translación. Elementos dobres.
- d. Xiros. Definición. Centro de xiro e amplitude. Elementos dobres.
- e. Simetrías axiais. Eixo. Elementos dobres.
- f. Simetrías centrais. Centro. Elementos dobres.
- g. Figuras simétricas. Eixos de simetría, centro de simetría e centro de xiro.
- h. Composición de movementos. Exemplos.
- i. Frisos e mosaicos. Regras de formación en frisos.

9. Teorema de Thales e semellanza.

- a. Enunciado e demostración do Teorema de Thales.
- b. Semellanza no plano. Figuras semellantes. Polígonos semellantes. Razón de semellanza. Posición de Thales. Homotecia e semellanza.
- c. Triángulos semellantes. Criterios de semellanza. Resolución de problemas.
- d. Relación entre as medidas de figuras planas semellantes.
- e. Semellanza no espazo. Corpos semellantes e relación entre as súas medidas.
- f. Escalas. Planos e maquetas.

10. Trigonometría I: Razóns trigonométricas de ángulos agudos.

- a. Definición das razóns trigonométricas de ángulos agudos. Propiedades. Uso da calculadora. Cálculo xeométrico das razóns.
- b. Razóns trigonométricas dos ángulos de 30° , 45° e 60° .
- c. Razóns trigonométricas de ángulos complementarios.
- d. Relacións trigonométricas básicas.
- e. Cálculo dun ángulo a partir dunha razón con calculadora e xeométricamente.
- f. Resolución de triángulos rectángulos. Aplicacións á resolución de problemas.

11. Trigonometría II:

- a. Medición de ángulos. Radián. Circunferencia goniométrica.
- b. Razóns trigonométricas dun ángulo calquera. Definicións. Signos por cuadrantes. Propiedades.
- c. Cálculo do ángulo a partir da razón con calculadora e xeométricamente.
- d. Relacións entre as razóns trigonométricas de ángulos complementarios, suplementarios, que se diferencian en 180° e opostos.
- e. Teorema do seno e do coseno. Aplicación á resolución de triángulos.

Contidos do uso do programa GeoGebra:

Ademais de repasar contidos xa desenvoltos no ODE “*Xeometría de 1º ESO con GeoGebra*” como:

1. Uso das opcións principais dos menús *arquivo*, *edita*, *vista* e *opcións*.
2. Uso das ferramentas básicas para xerar e traballar con obxectos:

Ferramentas de desprazamento, de punto, de trazados especiais, de polígonos, de circunferencias e arcos, de medición, de transformacións xeométricas, de incorporación, de interacción e ferramentas xerais.

Explícanse novas funcións:

- Ferramentas: Vector, vector equipolente, translación, xiro e homotecia.
- Preferencias: básicas, cor e estilo.
- Explícase cómo modificar a *vista gráfica* de xeito que se adecúe ao traballo que se está a facer.
- Explícase tamén cómo introducir e modificar imaxes na *vista gráfica*.

METODOLOXÍA, ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS E ACTIVIDADES PROPOSTAS.

Metodoloxía

O ODE está feito dun xeito que se promove a aprendizaxe construtiva. Preténdese conseguir isto cambiando a orde habitual na exposición dos contidos que presentan os libros de texto. No canto de enunciar unha propiedade e facer a continuación actividades nas que se promova a súa asimilación, sempre que pareceu factible, fíxose na orde inversa. Primeiro propóñense as actividades e despois é o alumno quen xeneraliza e enuncia algunha conclusión a partir da mesma.

As ferramentas GeoGebra van introducíndose a medida que se estudan os conceptos xeométricos. Algunhas unidades didácticas son máis proclives á introdución destas ferramentas que outras. Así, a unidade con máis carga de contidos de GeoGebra é a que desenvolve os movementos no plano e a relativa á semellanza. Nas outras utilízase o programa, pero os novos contidos referentes ao mesmo son menos.

Cada unidade contén ao final cadros sinópticos a modo de resumo, visibles en formato png e descargables en pdf.

Orientacións didácticas por unidade

UD 7: Proporcionalidade Xeométrica e Teorema de Thales.

Nesta unidade preséntase o teorema de Thales no seu aspecto de proxección como unha primeira aproximación a dito teorema. A unidade está orientada para primeiro ciclo da ESO.

Trabállase a proporcionalidade xeométrica, o teorema de Thales e as súas aplicacións máis directas.

O teorema de Thales preséntase a través dunha actividade inicial. Resólvese o problema plantexado utilizando as ferramentas de medida de GeoGebra e aprobeitase para iniciar ao alumno no plantexamento de hipóteses a partir de resultados acadados co programa. Introdúcese o concepto de demostración matemática distinguíndoo dunha hipótese ou dunha comprobación de

casos particulares. Amósase unha demostración do teorema paso a paso asequible para alumnos do nivel ao que vai orientada a unidade. Unha vez demostrado o teorema, demóstrase a implicación recíproca. Vemos pois que a nivel de lóxica matemática trabállanse aquí dous conceptos fundamentais, o de demostración e os de implicacións directas e recíprocas. Por último ubícase o teorema no contexto histórico correspondente e amósase o seu enunciado orixinal.

Só se presentan aplicacións nun contexto de proporcionalidade de segmentos deixando aquelas relacionadas co concepto de semellanza para unha unidade posterior. Un xeito este de levar á práctica o que se coñece coma espiral do currículo en matemáticas.

En definitiva, nesta unidade faise unha primeira aproximación ao teorema de Thales dende o seu aspecto de proxección e aprobeitase a mesma para facer unha introdución ao concepto de demostración e de estrutura lóxica, ademais de ensinar a validez das matemáticas de épocas históricas antigas.

UD 8: Movementos no plano.

A unidade comeza facendo un repaso do plano cartesiano e do trazado de ángulos en GeoGebra, xa vistos en unidades anteriores. Defínese movemento, movemento directo e inverso e faise unha introdución ao concepto de vector libre sen afondar no mesmo, unicamente para utilizalo nas translacións. Todos os movementos se presentan estruturados en catro puntos: definición, GeoGebra, elementos dobres e obtención dun elemento esencial. As definicións introdúcense mediante actividades; téntase que os elementos dobres sexan descubertos polo

alumno utilizando applets con actividades guiadas e a obtención do elemento esencial preséntase nun applet con barra de navegación para ver a súa construción paso a paso.

En canto á composición de movementos, preséntanse applets interactivos que poden servir para sacar conclusións ou para comprobalas.

Danse tamén as definicións de frisos e mosaicos e amósanse imaxes de exemplos de ambas composicións. Descríbense os movementos que se utilizan na formación dos frisos e dáse a súa clasificación en sete tipos. Isto non é mais que un acercamento moi por encima a estes dous elementos.

UD 9: Teorema de Tales e semellanza.

Esta é a segunda unidade dedicada ao teorema de Thales. Neste caso preséntase o teorema dende a seu aspecto de homotecia e relaciónase co concepto de semellanza no plano. Esta unidade está orientada ao segundo ciclo da ESO. Para visualizar dun xeito mais doado esta nova orientación, cámbiase a notación das construcións xeométricas do teorema.

De novo, a unidade comeza cun problema que se solucionará utilizando GeoGebra e dará pé a plantexar unha nova implicación no teorema de Thales xa coñecido. Vólvese a traballar a diferenza entre hipótese e teorema.

Introdúcese o concepto de figuras semellantes e aprobéitase para traballar as ferramentas de imaxe en GeoGebra. A continuación pásase a polígonos semellantes introducindo a notación a utilizar e orientando ao alumno a traducir matematicamente a idea intuitiva de semellanza. Deste xeito a definición de polígonos semellantes aparece de forma natural. De modo implícito, trabállanse de novo os conceptos de implicación directa, inversa e dobre implicación.

O concepto de homotecia introdúcese matematicamente sen utilizar vectores, relaciónase coa semellanza e a continuación preséntase a ferramenta correspondente de GeoGebra.

Os criterios de semellanza de triángulos preséntase en applets interactivos, pero non se demostraran por non sobrecargar a unidade con contidos teóricos. O mesmo ocorre coa relación entre a razón de semellanza e a razón das áreas de figuras planas.

En canto á semellanza no espazo, introdúcese unicamente de forma descriptiva para poder aplicala en problemas de escalas.

UD 10: Trigonometría I.

Na unidade dedicada á semellanza traballouse a proporción entre lados homólogos de triángulos semellantes. Nesta unidade partimos desa proporción para pasar á proporción que existe entre dous lados dunha figura e os dous lados homólogos da outra. Aplicando isto ao triángulo rectángulo aparecen as razóns trigonométricas de xeito natural. Nesta primeira unidade dedicada á trigonometría defínense unicamente as razóns trigonométricas relativas aos ángulos dun triángulo rectángulo e aplícanse á resolución de problemas. Utilízanse os applets para comprobar as igualdades trigonométricas en triángulos que se poden modificar e tamén para amosar as construcións paso a paso do cálculo de determinadas razóns e da resolución dalgúns problemas. Trabállanse tamén as igualdades trigonométricas.

UD 11: Trigonometría II.

Trátase da segunda unidade dedicada á trigonometría e nela se estenden as definicións de razóns trigonométricas a calquera ángulo. Sería recomendable dar as dúas unidades en cursos

consecutivos. Nesta unidade introdúcese tamén o concepto de radián. Inténtase que o alumno obteña, coa axuda de actividades guiadas, as relacións entre as razóns trigonométricas de distintos ángulos. Explícanse os teoremas do seno e do coseno e aplícanse á resolución de triángulos. A resolución de problemas utilizando estes teoremas déixase pendente para unha unidade posterior.

Actividades

O ODE está formado fundamentalmente por actividades:

➤ **Actividades en forma de applets GeoGebra ao longo do desenvolto curricular de cada unidade.**

Estes applets pódense clasificar basicamente en tres clases distintas:

- Applets dentro de actividades con marcado carácter construtivo. Nestas actividades, o alumno poderá chegar a conclusións xeométricas manipulando os obxectos que se presentan no entorno GeoGebra. O enunciado da actividade irá guiando ao alumno para que sexa el mesmo o que chegue ás conclusións desexadas.
- Applets explicativos. Nestes applets o alumno poderá asimilar mellor proposicións matemáticas ao velas presentadas dun xeito dinámico e interactivo. Tamén teñen un enunciado que guía ao alumno.
- Applets dentro de actividades para aprender a usar o programa GeoGebra. Nestes applets preséntase unha interfaz do programa simplificada. Na barra de ferramentas só aparecen as ferramentas que o alumno necesita para realizar as súas propias construcións. Nalgúns casos aparecen mais ferramentas das necesarias por haber mais dun xeito estudado para facer o exercicio. Nestes applets aparece sempre a barra de menús para que o alumno garde os arquivos que cree. Os enunciados pretenden deixar moi claro o que se lle pide ao alumno e explican a forma de conseguilo.

➤ **Actividades ao final de cada unidade.**

Nas actividades finais procurouse non repetir actividades xa feitas ao longo da unidade, senón propor outras distintas que complementen a aprendizaxe. Nos casos nos que o alumno

ten que manipular algún applet, pídese que o garde. Noutros casos, as actividades non requiren a creación de arquivos, polo que poderán facerse oralmente nas clases ou individualmente no caderno do alumno.

➤ **Test de autoavaliación ao final de cada unidade.**

Os cuestionarios do final de cada unidade tentan facer que o alumno sexa capaz de controlar os contidos, tanto xeométricos, coma informáticos, que ten asimilados ata o momento.

RECURSOS DE AVALIACIÓN

A medida que os alumnos van facendo as actividades teñen que ir gardando moitas delas cun nome determinado. Será conveniente que cada alumno teña unha carpeta co seu nome e dentro da mesma outra carpeta por cada unidade. A medida que os alumnos van facendo as actividades nos seus ordenadores o profesor irá solventando as dúbidas que poidan xurdir e controlando o traballo que van facendo. Cando se remate unha unidade deberá comprobarse que todas as actividades estean feitas.

Ademais, ao final de cada unidade, preséntase un test de autoavaliación no que será o propio alumno o que vexa os seus resultados.

Se o ODE se engade a un curso Moodle, sería unha boa idea crear un banco de preguntas do mesmo tipo que as do test para facer un exame final en cada unidade.

RETROALIMENTACIÓN DE APRENDIZAXES

O carácter construtivo dos contidos fai que teña que haber unha retroalimentación continua da aprendizaxe. O alumno ten que facer dun modo activo moitas actividades e gardar moitas delas para logo presentalas como traballo final do bloque. Isto permite que vaia controlando a asimilación de contidos que vai facendo e que pida axuda ao profesor cando non sexa capaz de facer algo.

CRÉDITOS

Imagen de portada:

«Clipart - figura dinamica concentrica». Accedido 12 de febrero de 2015.
<https://openclipart.org/detail/147427/figura-dinamica-concentrica-by-dordy>.