Cursos Thales-Online Convocatoria

ED25

Curso: Matemáticas y Arte

A) Ficha técnica del curso

- Cursos Thales-Online – Convocatoria ED25
- Duración lectiva del curso: 40 horas
- Período docente:
  - Inicio del curso: 26 de Mayo de 2025
  - Finalización del curso: 5 de Julio de 2025
- Dirección de acceso al entorno de formación online: https://saemthales.milaulas.com

B) Motivación, Presentación y contextualización

El presente curso está dirigido a profesorado que imparte el área de Matemáticas en las etapas de ESO y Bachillerato, y su principal objetivo es la integración del arte en sus diferentes manifestaciones como recurso en el aula de Matemáticas.

El curso se realizará en su totalidad en la plataforma Moodle de la SAEM Thales, incluyendo un breve tutorial de la misma dentro del material propio del curso. Para alguna de las actividades del curso será necesario el uso de GeoGebra a nivel básico.

En cada uno de los temas del curso trabajaremos un aspecto concreto dentro de las diferentes relaciones entre las Matemáticas y el Arte (principalmente la Geometría), mostrando aplicaciones directas a la enseñanza en distintos niveles de la enseñanza secundaria.

Como actividad final, se propondrá a las personas inscritas la elaboración de un breve proyecto que

incluya una serie de actividades relacionadas con los objetivos del curso, las cuales deberán se trabajadas con el alumnado, siempre que esto sea posible.

C) Requisitos para realizar el curso

El curso está dirigido a profesorado de todos los niveles de secundaria, siendo el único requisito previo el conocimiento básico del programa GeoGebra, a nivel de usuario. En caso de carecer de formación previa en este programa, creemos que sería posible seguir el curso con una formación adicional mínima que sería proporcionada por los mismos tutores.

D) Objetivos del curso

Los objetivos del presente curso son los siguientes:

1. Conocer las conexiones entre las matemáticas y las diferentes manifestaciones artísticas y emplearlas como recurso para el aula.
2. Reconocer la utilidad de la matemática en la resolución de problemas técnicos y estéticos.
3. Identificar e interpretar los diferentes elementos geométricos presentes en una obra de arte.
4. Emplear el GeoGebra como recurso para la creación, estudio e interpretación de obras de arte.
5. Fomentar la comprensión de la matemática como parte esencial del patrimonio cultural y artístico.
6. Crear materiales de aula basados en la relación existente entre arte y matemáticas.

E) Equipo de tutores

Los tutores del curso serán Pilar García Agra (pilagagra@gmail.com) y Julio Rodríguez Taboada (juliortab@gmail.com). Ambos son profesores de secundaria, miembros de la directiva de AGAPEMA, con amplia experiencia en trabajos en los que se relacionan el arte y los contenidos matemáticos. Son además miembros del grupo de paseos matemáticos de la FESPM, coautores de diversos paseos matemáticos por ciudades y villas de Galicia y autores del libro "Las matemáticas del arte. Más allá del número de oro".

F) Contenidos y plan de trabajo

El curso se estructura en los siguientes seis temas. Teniendo en cuenta la amplitud de alguno de ellos, la profundización en los contenidos dependerá de las limitaciones temporales del curso, pero entendemos que el interés de los mismos hace necesaria su inclusión.

1. El número de oro.
    1.1. Introducción histórica. (1 h)
    1.2. La proporción áurea en el arte. (1 h)
    1.3. La espiral áurea. (2 h)
    1.4. Instrumentos de medida. (2 h)
2. Elementos geométricos en el arte.
    2.1. Elementos geométricos en la pintura. (2 h)
    2.2. Elementos geométricos en escultura y arquitectura. (2 h)
    2.3. "Dictado" de cuadros como actividad de aula. (2 h)
3. Geometrización.
    3.1. Geometrización directa. Ejemplos en pintura y escultura. (3 h)
    3.2. Geometrización inversa. Ejemplos en ilustración y moda. (3 h)
4. Arcos.
    4.1. Clasificación de arcos. Principales características. (3 h)
    4.2. Construcciones con GeoGebra. (3 h)
5. Mosaicos.
    5.1. Clasificación de mosaicos. (2 h)
    5.2. Estudio de mosaicos en manifestaciones artísticas. (2 h)
    5.3. Construcciones con GeoGebra o materiales manipulativos. (2 h)
6. Arte fractal.

6.1. Fractales en el arte / Arte fractal (3 h)

6.2. Usando cuadrículas. Construcción de fractales con GeoGebra o sobre papel. (3 h)

A la distribución horaria anterior hay que añadir 1 hora dedicada a la introducción del curso (participación en el foro de presentación y normas básicas de funcionamiento del aula virtual) y otras 3 horas de elaboración de la actividad final, consistente en una propuesta de trabajo para el aula basada en los contenidos trabajados en el curso.

G) Evaluación

Las actividades realizadas por el profesorado inscrito serán evaluadas por los tutores y calificadas en una escala 0/1, correspondiendo a *Superada / No superada*. Los criterios de evaluación serán los siguientes:

Elemento evaluado	**No superada**	**Superada**
Aportación a los debates en los foros.	No realiza ninguna intervención o no responde al tema del foro.	Intervención de acuerdo con el tema de debate: tiene en cuenta las anteriores aportaciones y/o plantea preguntas que permiten continuar con el debate o las responde.
Creación individual, realización de actividades y propuestas de uso en el aula.	No realiza las tareas propuestas. Envía las actividades pero incluye todos los apartados solicitados o contiene errores en alguna de las propuestas. Las respuestas o propuestas enviadas responden deficientemente a las cuestiones o condiciones requeridas	El documento creado y enviado incluye todos los apartados y responde a ellos de forma correcta.
Actividades de aplicación	No realiza la actividad	Realiza la actividad

en el aula.	práctica o lo hace de modo incompleto.	completamente incluyendo los procedimientos mínimos solicitados.

Los tutores no se limitarán a calificar las tareas, sino que realizarán los comentarios oportunos para que el alumnado reciba las indicaciones necesarias para mejorar en su aprendizaje.

El alumno podrá entregar sus tareas tantas veces como sea necesario, hasta obtener los resultados deseados. De este modo pretendemos que la evaluación tenga siempre un carácter formativo y no esté centrada exclusivamente en el control del rendimiento.

H) Metodología

La metodología consistirá en la realización de una serie de actividades propuestas en cada tema, para las cuales se proporcionará al profesorado inscrito material de consulta y recursos de apoyo, así como algún ejemplo de actividad resuelta.

La temporalización de cada actividad se fijará en función de las fechas de inicio y finalización del curso, de forma que la entrega de la actividad final coincida con la fecha de finalización del mismo. Las actividades se irán proponiendo de manera gradual para conseguir un ritmo formativo constante, distribuyendo de igual modo las fechas de entrega a lo largo de la duración del curso.

El curso dispondrá de dos tutores cuya función es orientar, asesorar, apoyar, resolver dudas, evaluar tareas y decidir acerca de la superación del curso. Los tutores contactarán al comienzo del curso con todas las personas inscritas, ofreciendo las indicaciones básicas sobre el funcionamiento del aula virtual. Dentro del aula virtual se habilitará un foro específico de dudas para cada tema, contando además con la aplicación de mensajería integrada en el Moodle para poder contactar directamente con los tutores.

Los tutores se comprometen a contestar tanto los mensajes como la entrega de tareas en un tiempo máximo de 48 horas, intentando siempre que la comunicación sea fluida y fomentando el diálogo, la interacción y la comunicación como elementos fundamentales para la creación de aprendizajes de calidad.

I) Bibliografía y recursos

En cada una de las unidades se proporcionarán a los participantes recursos para la realización de las actividades y algunos complementarios de ampliación. Algunos de estos recursos son:

- "Las matemáticas del arte. Más allá del número de oro". Pilar García Agra y Julio Rodríguez

Taboada.

- "La Alhambra con regla, compás y GeoGebra". José Antonio Mora Sánchez (https://www.geogebra.org/m/accseyfs)
- Vídeos de Cristóbal Vila (https://vimeo.com/eterea)

J) Introducción al curso

Las construcciones de los matemáticos, como las de los pintores o de los poetas, deben ser bellas; las ideas, como los colores o las palabras, deben encajar con armonía. La belleza es el primer requisito, además de una imaginación inquieta y de una paciente obstinación.

G.H. Hardy

El presente curso tiene como principal objetivo el análisis de las conexiones entre las matemáticas y las diferentes manifestaciones artísticas, centrándonos especialmente en el aprovechamiento de las mismas para la docencia en secundaria.

Ambos tutores del curso somos docentes con una amplia experiencia profesional, muchos cursos en los que aprendimos que la diversidad en los recursos y las conexiones de los conceptos a trabajar con la realidad son elementos imprescindibles cuando uno busca la calidad de la educación matemática.

Este trabajo nace de nuestra labor docente, todas las actividades han sido llevadas a cabo en nuestras aulas y están diseñadas pensando en la realidad de las aulas de secundaria. En este sentido hemos de aclarar que conocemos la amplitud de los temas que componen el curso, lo que hace que en algunos casos sea imposible un tratamiento en profundidad, pero hemos pensado que la importancia de estos y sus posibilidades didácticas los hacían imprescindibles dentro de nuestra propuesta. Por ello hemos decidido no recortar los contenidos, centrando nuestro principal objetivo en algo que llevamos haciendo desde hace muchos años: despertar la curiosidad de los demás.

El planteamiento de cada una de las unidades será similar: partiendo de documentos y material de apoyo (recursos web, vídeos) y de algunos ejemplos de actividades de aula realizadas por los tutores, se plantearán a los y las docentes inscritos una serie de tareas que consistirán principalmente en análisis de obras de arte en sus diferentes manifestaciones (pintura, escultura, arquitectura, fotografía, artesanía, ilustración,...), buscando en cada caso las conexiones con el contenido de la unidad. Posteriormente se solicitará al alumnado del curso la elaboración de

actividades de aula, las cuales serán llevadas al aula siempre que sea posible, para poder así compartir las impresiones sobre las mismas con los demás participantes.

Se buscará que las actividades propuestas sean sencillas, sin precisar de más conocimientos previos que los impartidos en el propio curso. En aquellas actividades que requieran el uso de GeoGebra se proporcionará al alumnado una guía para que el manejo del software no sea en ningún caso un obstáculo para la superación de la tarea propuesta. En algún caso se contempla la posibilidad de sustituir la tarea en GeoGebra por un trabajo con material manipulativo, para que cada docente pueda adaptar los contenidos del curso a su trabajo de aula.

El material sobre el que trabajaremos serán principalmente reproducciones de obras de arte, algunas seleccionadas por los tutores y otras elegidas por el alumnado. En algunas actividades se buscará que los participantes integren el patrimonio artístico de su entorno en las mismas, fomentando una mirada a la realidad "con ojos matemáticos".

El curso comienza con un acercamiento al un contenido habitual en las conexiones entre arte y matemáticas: la proporción áurea. A pesar de ellos hemos creído que su tratamiento era imprescindible en esta propuesta, por lo que la primera unidad se centrará en el análisis de dicha proporción en algunas obras de arte, ayudados por herramientas que nosotros mismos hemos de construir.

ACTIVIDAD 1 : FICHA NÚMERO DE ORO

Se comenzará en una primera parte midiendo cuadros, esculturas y el propio cuerpo con los instrumentos necesarios y haciendo las oportunas divisiones, para la comprobación de la existencia o no de la proporción áurea (obtención de valores aproximados a 1'6)

a) Medidas en el David de Miguel Ángel:

$\frac{\text{cuerpo entero}}{\text{ombligo – pies}} = ____ =$

$\frac{\text{total cabeza}}{\text{hasta la nariz}} = ____ =$

$\frac{\text{total cara}}{\text{hasta la nariz}} = ____ =$

$\frac{\text{total pierna}}{\text{hasta la rodilla}} = ____ =$

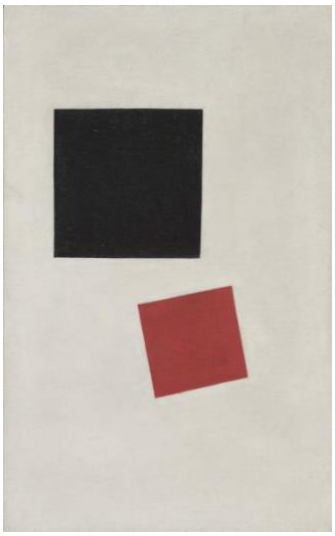
b) Haz las mismas medidas en tu cuerpo y comprueba si tienes las divinas proporciones:

$\frac{\text{cuerpo entero}}{\text{ombligo – pies}} =$ $\qquad$ $\frac{\text{total cabeza}}{\text{hasta la nariz}} =$

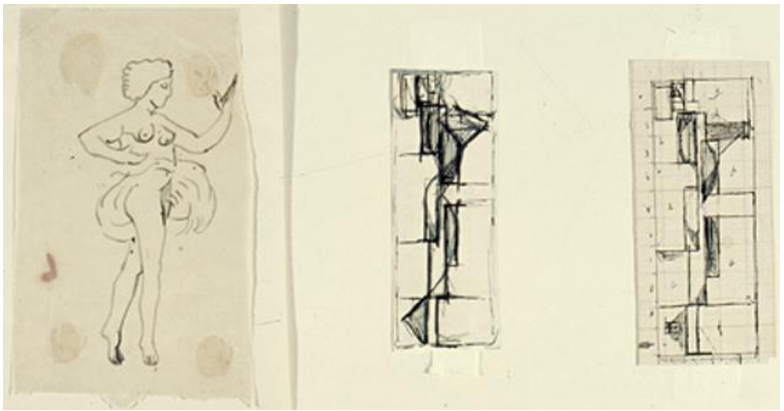
$\frac{\text{total cara}}{\text{hasta la nariz}} =$ $\qquad$ $\frac{\text{total pierna}}{\text{hasta la rodilla}} =$

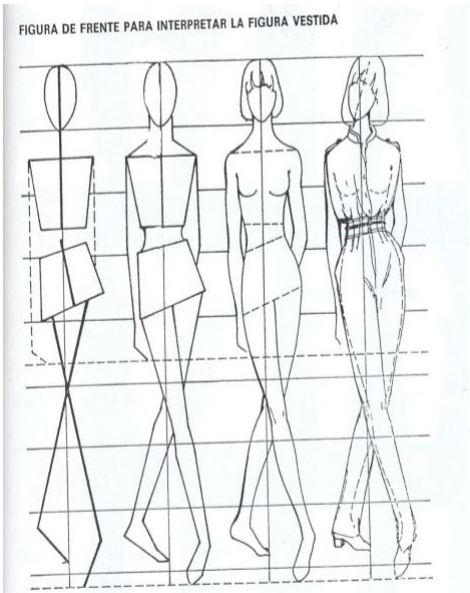
Posteriormente trabajaremos la búsqueda de elementos geométricos en diferentes manifestaciones artísticas: figuras bidimensionales y tridimensionales, relaciones entre ellas, sensaciones que nos producen (estabilidad, movilidad, fragilidad...). En este tema el alumnado deberá analizar la

decoración de algún elemento del patrimonio próximo, de una cerámica típica, buscando regularidades y utilizando fichas que crearán para facilitar la tarea. Finalmente resolveremos la siguiente cuestión: ¿Cómo se dicta un cuadro?



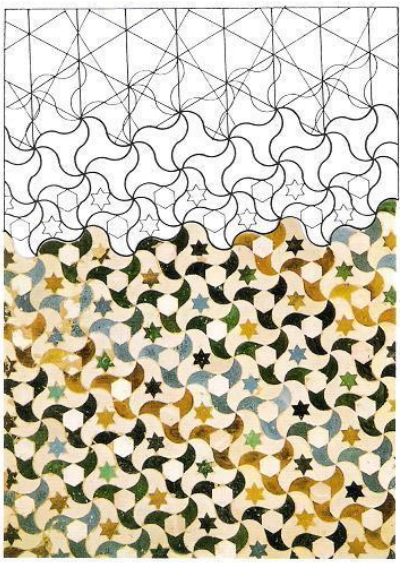
Partiendo de los contenidos anteriores, llegamos al proceso de geometrización, ideal para acercar al alumnado a las matemáticas que se esconden en muchas obras artísticas. Trabajaremos con actividades sobre la geometrización directa e inversa:



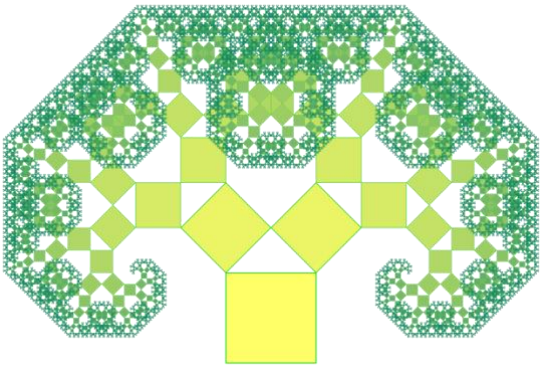


Las dos siguientes unidades están dedicadas a elementos artísticos cuya relación con las matemáticas resulta evidente. Un primer vistazo a la siguiente clasificación sirve para ilustrar las enormes posibilidades de los arcos como recurso en el aula de matemáticas.

Lo mismo ocurre con los mosaicos: una visita a cualquier representación del arte nazarí es un libro de geometría con hermosas páginas. En esta unidad aprenderemos a incorporar este elemento a nuestras clases, dejando un espacio para la creatividad de docentes y alumnado.



Finalmente dedicaremos las últimas sesiones de nuestro curso al estudio de los fractales en el arte y realizaremos un acercamiento al arte fractal. En esta unidad veremos cómo los fractales nos proporcionan una gran oportunidad para aprender geometría a partir de un proyecto artístico que puede implicar a todo el centro.



Los dos tutores de este curso estamos muy ilusionados por tener la posibilidad de compartir nuestras ideas y nuestro trabajo con los compañeros y compañeras, esperando a su vez que los resultados de este proyecto sean satisfactorios para todos los participantes.