



# Cursos Thales-Online Convocatoria

## ED23

### Curso: GeoGebra y la Tercera Dimensión

#### **A) Ficha técnica del curso**

- Cursos Thales-Online – Convocatoria ED23
- Duración lectiva del curso: 40 horas
- Período docente:
  - Inicio del curso: 4 de Mayo de 2023
  - Finalización del curso: 8 de Junio de 2023
- Dirección de acceso al entorno de formación online: <https://mileto.cica.es>

#### **B) Motivación, Presentación y contextualización**

Todos vivimos en mundo tridimensional. En ese entorno estamos acostumbrados a convivir con elementos geométricos muy diversos, creados por la mano del hombre o incluso por la propia naturaleza. Algunos aspectos elementales de esa geometría tridimensional se trabajan en la escuela y en el instituto, pero hay otras que sobrepasan los contenidos del currículo de matemáticas en los niveles no universitarios pues su estudio exhaustivo supera los contenidos que debemos enseñar. Pero a pesar de ello, los encontramos corrientemente a nuestro alrededor. Gracias a programas de geometría dinámica podemos llevar esos elementos geométricos que nos rodean al aula. Para ello disponemos del programa GeoGebra que es muy potente para visualizar e investigar con las matemáticas. En este curso vamos a tratar temas del currículo, pero también otros aspectos que el programa nos permite abordar con facilidad y conseguir que el alumnado se adentre en una matemática muy atractiva de una forma abordable en esos niveles. Parafraseando a Claudi Alsina en su artículo “Sorpresas matemáticas en 3D”<sup>1</sup>, este curso va dirigido a todos los que viven en

---

<sup>1</sup> <http://claudialsina.com/sorpresas-matematicas-en-3d>

Planilandia con la esperanza de que tengan el placer de descubrir la tridimensionalidad.

### **C) Requisitos para realizar el curso**

Este no es un curso de iniciación a GeoGebra, por lo que sería deseable que los participantes tuviesen un manejo básico del programa en 2D. En muchos contenidos vamos a trabajar con las ventanas 2D y 3D, que están íntimamente relacionadas, por lo que haremos referencia a ambos entornos. De todos modos, si algún participante tuviese alguna dificultad en aspectos que se considerasen asumidos, es posible aconsejar lugares donde superar esa posible carencia.

### **D) Objetivos del curso**

1. Conocer la versión 3D del programa GeoGebra, describiendo su entorno, su instalación y su uso, diferenciando su posible uso en ordenadores, tabletas o teléfonos móviles.
2. Crear una cuenta en el almacén de recursos de GeoGebra, en caso de no tenerla aún, para poder colocar las construcciones personales.
3. Utilizar los menús y las herramientas de dicha versión, para sacar el máximo partido a las posibilidades que nos ofrecen y no limitarnos a un uso meramente descriptivo.
4. Aprender a utilizar y modificar, adaptándolas a nuestro interés, aplicaciones ya desarrolladas por la comunidad GeoGebra, así como desarrollar nuevas aplicaciones con el programa para el desarrollo de temas del currículum en relación con la geometría del espacio.
5. Representar y estudiar los cuerpos geométricos en el espacio más relevantes (poliedros, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) y comprobar sus propiedades geométricas.
6. Realizar investigaciones utilizando el GeoGebra 3D para seleccionar y estudiar situaciones de la geometría en relación con diferentes objetos geométricos, estudiando sus posiciones relativas, realizando intersecciones entre los mismos, investigando como afectan los movimientos en el espacio o aplicando herramientas para el cálculo de ángulos, distancias, perímetros, áreas y volúmenes.
7. Introducirnos en las superficies y curvas en el espacio para llegar a reconocer objetos matemáticos en la arquitectura, la escultura, el diseño, etc...
8. Resolver problemas de la realidad y modelizar objetos de nuestro entorno utilizando los recursos del programa.

### **E) Equipo de tutores**

**Bernat Ancochea Millet**

[bancoche@gmail.com](mailto:bancoche@gmail.com)

9. 1976 Licenciado en Ciencias Físicas (especialidad de Física Teórica) por la Universidad

Autónoma de Barcelona.

2010 Máster en Investigación en didáctica de las Matemáticas por la Universidad de Barcelona.

Experiencia docente:

- 1976- 1979 Profesor becario en la Universidad Autónoma de Barcelona de Historia i Filosofia de la Ciencia.
- 1980- 2014 Profesor de Matemáticas de los Institutos de Montcada i Reixac (Barcelona) y Serra de Marina de Premià de Mar (Barcelona). Director durante los periodos 1995- 2000 y 2011-2014
- Actualmente es profesor jubilado.

Colaborador de l'ARC (Aplicación de Recursos del Currículum) desde 2009.

Contribuciones a la WikiDidáctiCa del Instituto de Tecnologías Educativas (actualmente INTEF).

Presidente de la ACG (Asociación Catalana de GeoGebra) y de FEEMCAT (Federación de Entidades de Enseñantes de Matemáticas de Cataluña) que forma parte de la FESPM (Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas)

Ponente en cursos de formación, talleres o comunicaciones en congresos tanto de matemáticas como expresamente de GeoGebra en Catalunya, España y Francia. Tutor de cursos sobre GeoGebra organizados por Centros de Recursos Pedagógicos del departament d' Educació de la Generalitat de Catalunya, por ABEAM (Associació de Barcelona per a l'estudi i l'aprenentatge de les Matemàtiques) y por la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES. Ha participado como ponente en varios "Días GeoGebra" en España.

Traductor al catalán de la web de GeoGebra. Está cualificado como "GeoGebra Trainer" en dicha web y es miembro del grupo de moderadores de la web de GeoGebra.

Autor de diferentes aplicaciones con GeoGebra:

[https://www.geogebra.org/bernat\\_geogebra](https://www.geogebra.org/bernat_geogebra)

Durante el curso actual (2020-21) participa en el proyecto "GeoGebra y el curriculum" organizado por la FESPM y el INTEF (coordinador del grupo de Catalunya) y ha colaborado en el proyecto "Marzo, mes de las matemáticas" organizado por la Red DIMA con el patrocinio y respaldo, entre otros, de la FECYT, de la FESPM y de la RSME.

**Jose Manuel Arranz San Jose**

[josemarranz@gmail.com](mailto:josemarranz@gmail.com)

Licenciado en Ciencias Físicas, Universidad de Salamanca, 1988.

Experiencia docente:

- Profesor de Matemáticas de Educación Secundaria durante 32 años, ocho de ellos como asesor de Matemáticas del CPR de Ponferrada.
- Profesor Asociado de Matemáticas de la Universidad de León, Campus de Ponferrada. 4 años.
- Profesor tutor de Matemáticas en el centro asociado de la Uned de Ponferrada, 3 cursos incluyendo el actual.

Ha realizado trabajos vinculados a la utilización de software de Matemáticas en el aula, premiados por la Junta de Castilla y León y por el Ministerio de Educación.

Ha impartido ponencias vinculadas al uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Matemáticas en diversos centros de profesores de Castilla y León y otras comunidades autónomas, así como en congresos, seminarios y jornadas de Asociaciones de Profesores de Matemáticas autonómicas, nacionales e iberoamericana.

Tutor Online del ITE (Instituto de tecnologías Educativas) de cursos de GeoGebra en todas las ediciones que se ofertó el curso.

Tutor del Curso Online de Junta de Castilla y Leon, GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas en todas las ediciones del curso.

Actualmente colabora con la Editorial SM en la elaboración de materiales informáticos de matemáticas para Educación Secundaria y Bachillerato utilizando GeoGebra.

Miembro de la Asociación Castellana y Leonesa de Educación Matemática Miguel de Guzmán, así como del Instituto GeoGebra de Castilla y León, actualmente coordinador.

Profesor del Proyecto EsTalMat (estimulación del talento en matemáticas) de Castilla y León, coordinador del proyecto en la sede de Ponferrada.

Web de recursos GeoGebra:

[geogebra.org/u/arranz](https://www.geogebra.org/u/arranz)

Ha participado en el proyecto “GeoGebra y curriculum” organizado por la FESPM y el INTEF (coordinador del grupo de Castilla y León) y ha colaborado en el proyecto “Marzo, mes de las matemáticas” organizado por la Red DIMA con el patrocinio y respaldo, entre otros, de la FECYT, de la FESPM y de la RSME. También forma parte del equipo que está elaborando el catálogo de aplicaciones con GeoGebra de la FESPM y el INTEF “MatesGG”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> <https://intef.es/recursos-educativos/recursos-para-el-aprendizaje-en-linea/matesgg/>

**José Muñoz Santonja**

[josemunozsantonja@gmail.com](mailto:josemunozsantonja@gmail.com)

Licenciado en Ciencias Exactas por la Universidad de Sevilla.

Catedrático de matemáticas en el IES Macarena de Sevilla.

Socio fundador de la S.A.E.M. Thales.

Miembro del Instituto de GeoGebra de Andalucía.

Profesor del Proyecto ESTALMAT Andalucía.

Miembro de la RED DIMA (Divulgación Matemática).

Participante en el Proyecto EDA (Educación con Descartes en Andalucía) organizado por la Junta de Andalucía, en el curso 2005-06. Participante en el proyecto “Formación e investigación sobre el uso de las TIC en Matemáticas para la ESO y el Bachillerato” organizado por la Universidad Autónoma de Madrid en colaboración con el CEP de Sevilla, durante varios cursos entre el 2000 y el 2005. Participante y/o coordinador de varios Proyectos de Innovación aprobados por la Junta de Andalucía. Elaborador de materiales digitales para la enseñanza a distancia tanto para la Junta de Andalucía como para el MEC. Ponente habitual en los cursos del Máster de Secundaria.

Tutor de los cursos on-line sobre GeoGebra organizados por el ITE (Instituto de Tecnologías Educativas). Conferenciante y ponente en cursos de formación, talleres o comunicaciones en congresos tanto de matemáticas como expresamente de GeoGebra.

Participante en el proyecto “Marzo, mes de las matemáticas” organizado por la Red DIMA con el patrocinio y respaldo, entre otros, de la FECYT, de la FESPM y de la RSME. Participante en el proyecto “GeoGebra y curriculum” organizado por la FESPM y el INTEF.

Autor o coautor de una docena y media de libros y de alrededor de 350 artículos sobre didáctica y divulgación de las matemáticas e informática.

## ***F) Contenidos y plan de trabajo***

1. Introducción y entorno de trabajo. (13/4 al 16/4)

Descarga del programa. [0,25h]

Crear una cuenta. [0,25h]

Subir una construcción a la cuenta. Compartirla. [0,5h]

Abrir y modificar un archivo ya existente. [1h]

*Como impartir una clase en línea. (complementaria) [1h]*

2. La vista 3D de GeoGebra. (17/4 al 19/4)

Interconexión entre las vistas 2D y 3D. [0,5h]

La Barra de estilos. [0,5h]

Objetos geométricos. Construcción de puntos, segmentos, rectas, circunferencias y planos en el espacio. [2h]

3. Construcción de figuras en el espacio. (20/4 al 26/4)

Prismas y pirámides. Desarrollo plano. [1,5h]

Cilindro, cono y esfera. [2h]

Ortoedro. El Teorema Pitágoras en el espacio. [2h]

Crear herramientas personales. [2h]

Problemas de optimización en el espacio (ampliación). [2h]

*Coordenadas esféricas (complementaria) [1h]*

4. Geometría analítica en el espacio. (26/4 al 2/5)

Cálculo de distancias. [1h]

Posiciones relativas de rectas y planos. [1h]

Vectores: operaciones, producto vectorial. [1h]

Área del paralelogramo y volumen del paralelepípedo. [1h]

Problemas métricos. [2h]

5. Poliedros. (2/5 al 8/5)

Poliedros regulares convexos. Desarrollo plano. [1,5h]

Dualidad de poliedros regulares. [2h]

Cortes por un plano. [2h]

Poliedros inscritos en otros poliedros. [2h]

6. Movimientos en el espacio (8/5 al 12/5)

Simetría central, axial y respecto a un plano. [1h]

Rotación respecto a un eje. [2h]

Homotecia. [0,5h]

Traslación. [1h]

## 7. Introducción a las superficies y curvas en el espacio. (12/5 al 18/5)

Superficies de revolución y regladas. [2h]

Superficies implícitas y explícitas. Cuádricas. [2h]

Otras superficies. [2h]

Curvas en el espacio. [2h]

Los foros principales del curso serán los siguientes:

- Presentación y nivel de conocimientos del programa.
- Ayudas, ideas y propuestas de carácter general.
- Comentarios sobre aspectos de funcionamiento del curso.

En cada unidad se incluirán:

- Un foro de consulta y discusión sobre el tema.
- Una tarea o tareas en las que se haga uso de lo explicado en la unidad y de las herramientas del programa para un uso didáctico.
- Vídeo o vídeos explicativos en un canal específico de YouTube.
- Documentos en pdf adjuntos a los temas.
- Enlaces a materiales y tutoriales, especialmente libros GeoGebra de los tutores que están la web del programa.
- En función de la disponibilidad de los participantes, se realizará un proceso de construcción conjuntamente, en la modalidad de “GeoGebra Classroom”, recientemente implementada, con la que se puede hacer un seguimiento *on line* de los pasos de la construcción. Se pretende que se aprenda a usar esta modalidad en clase con el alumnado.

Para la temporalización se tienen en cuenta todos estos elementos.

## **G) Evaluación**

El seguimiento se realizará a través de las tareas y actividades propuestas en cada uno de los temas, así como de la actividad final que tendrán que desarrollar. Los foros también se evaluarán de manera que se pedirán intervenciones en los mismos aportando ideas, opiniones, propuestas valorando la evaluación entre iguales, es decir, participantes que preguntan y participantes que responden.

Se tendrá en cuenta la procedencia del profesorado en las tareas y actividades propuestas de manera que se valorarán aspectos diferentes en función de la etapa que impartan. Hay que tener en cuenta que GeoGebra es un programa que puede usarse de los 3 a los 19 años y que una misma aplicación puede servir en diferentes niveles educativos regulando el nivel de exigencia de esta, tanto en las opciones que se proponen como en la presentación.

Las tareas serán obligatorias. La actividad final consistirá en la elaboración de un libro GeoGebra que recoja las aplicaciones con la versión 3D del GeoGebra desarrolladas a lo largo del curso, así como cualesquiera otras que se quieran incorporar, aunque sean de otros autores o autoras.

La evaluación del curso se realizará a través de un cuestionario online para los asistentes y a través de los correspondientes informes que emitirán los tutores y el coordinador de la actividad.

## ***H) Metodología***

Este es un curso práctico, y dirigido a introducir, practicar y usar la versión 3D del programa GeoGebra.

Para ello, se proporcionan una serie de temas o unidades, cada uno de los cuales presenta unos procedimientos básicos que se explican a través de un texto, el cual a su vez va acompañado de una serie de ejemplos que ilustran didácticamente dichos procedimientos. Se adjuntarán videos explicativos de los mismos.

Los ejemplos propuestos en cada unidad o tema deben ser realizados adicionalmente por los participantes.

En cada bloque del curso se plantearán una serie de tareas cuya entrega es obligatoria para superarlo y en las que los participantes deben aplicar de una forma práctica los conocimientos introducidos en las unidades. De entrada, no se fijarán límites de tiempo para la entrega de las tareas, aunque se advertirá a los participantes en el caso de que se acumulen las mismas cuando quede poco tiempo para la finalización del curso.

Al final del curso, se debe realizar un libro GeoGebra que incluya las aplicaciones que se hayan hecho con el programa, así como otras que los participantes consideren de interés. En dicho libro se pueden incluir enlaces, archivos pdf y cualquier otro material que se considere necesario. Todo este modelo está a su vez soportado a través de las herramientas de soporte a la educación virtual, mediante foros de consulta y colaborativos entre participantes, correo electrónico, reuniones de soporte y consulta virtuales, etc.

El equipo de tutores asume el compromiso de una atención diaria al curso durante los días hábiles del período lectivo.



## **I) Bibliografía y recursos**

Todos los recursos se hallan en la web del programa GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/>

El repositorio con los videos explicativos se halla en el canal del tutor de YouTube:

[https://www.youtube.com/channel/UCYVnnA5E3gHiDSNWeood7mw?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCYVnnA5E3gHiDSNWeood7mw?view_as=subscriber)

En los contenidos del curso se incluirán una serie de enlaces a recursos relacionados con la parte que se verá en esos apartados.

## **J) Introducción al curso**

Taller sobre GeoGebra 3D organizado por la SEMCV el 21 de julio de 2020. Es un resumen de casi todo lo que se verá en el curso y puede ser muy útil a modo tanto de información como de consulta:

<https://youtu.be/xGzEILDR0hk>