



# Cursos Thales-Online Convocatoria ED21

## Curso: Rutas Matemáticas para su uso en el aula como recurso didáctico

### **A) Ficha técnica del curso**

- Cursos Thales-Online – Convocatoria ED21
- Duración lectiva del curso: 40 horas
- Período docente:
  - Inicio del curso: 9 de Abril de 2021
  - Finalización del curso: 26 de Mayo de 2021
- Dirección de acceso al entorno de formación online: <https://mileto.cica.es>

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

Las rutas matemáticas son un gran recurso para la divulgación y visualización de las matemáticas ya que nos permiten verlas en contextos diversos, con aplicaciones a los distintos ámbitos de la actividad humana y reflexionar sobre su importancia en el desarrollo de las sociedades humanas a lo largo de la Historia. También son útiles para hacer matemáticas. Son una oportunidad para trabajar los contenidos del currículum en un contexto real, mostrando así su utilidad, enriqueciendo de este modo nuestras clases de matemáticas.

Este curso está dirigido a aquellos/as docentes que imparten el área de Matemáticas, tanto en ESO como en Bachillerato o en Universidad, así como estudiantes del Máster de Secundaria, interesados en la utilización de paseos matemáticos como recurso didáctico.

En este curso se abordan aspectos generales del concepto de rutas/paseos, su utilización didáctica, ejemplos de rutas ya creadas y pautas para la creación de rutas matemáticas, aportando formación y orientaciones de cómo incorporar a las rutas recursos como la fotografía matemática y MetroMinuto y aplicaciones como MathcityMap. Por las características y objetivos del curso, el último tema está dedicado a la elaboración de un proyecto didáctico que incluya una ruta matemática.

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

Algunas de las tareas del curso requerirán el uso de un smartphone o tablet.

## **D) Objetivos del curso**

1. Analizar y explotar las rutas matemáticas como recurso didáctico en el aula de Matemáticas.
2. Reflexionar sobre el papel de divulgación matemática que tienen las Rutas Matemáticas.
3. Analizar recorridos matemáticos por diferentes localidades.
4. Utilizar la fotografía matemática y recursos tecnológicos como MathCityMap y MetroMinuto para diseñar y ejecutar rutas matemáticas.
5. Diseñar recursos didácticos basados en Rutas Matemáticas.

## **E) Equipo de tutores**

- **Juan Antonio Espinosa Pulido (jaespu@gmail.com):** Licenciado y Doctor en Matemáticas, posee también un Grado en Estadística. Profesor de Enseñanza Secundaria (Matemáticas) desde 2002, actualmente en el IES Catalina de Alejandría (Jaén). Delegado Provincial de la SAEM Thales Jaén desde 2015. Coordinador del Curso de Extensión Universitaria: “Herramientas de Software Libre en el Ámbito Matemático-Estadístico: Geogebra y R”, organizado por la Universidad de Jaén y la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES. Participa en el grupo de trabajo de la FESPM sobre los proyectos Erasmus+ MoMaTrE (Mobile Math Trails in Europe) y MaSCE<sup>3</sup> (Math Trails in School Educational Environment in Europe), sobre paseos matemáticos con dispositivos móviles. Ha participado como asistente y ponente en actividades de formación sobre rutas matemáticas organizadas por el Centro de Profesorado de Jaén, la FESPM y la Universidad Goethe de Frankfurt. Asimismo, ha creado rutas para eventos como la XXX Olimpiada Matemática Nacional, celebrada en Jaén en 2019. Es autor de publicaciones sobre rutas matemáticas. Amplia experiencia en cursos a distancia.
- **Claudia Lázaro del Pozo (lazaroclaudia@gmail.com):** Licenciada en Físicas. Profesora de Enseñanza Secundaria (Matemáticas) desde 1991, actualmente en comisión de servicios en la Consejería de Educación de Cantabria en temas de evaluación educativa. Profesora Asociada de Universidad en el Máster en Formación de Profesorado de Secundaria de la Universidad de Cantabria desde 2009. Socia fundadora de la Sociedad Matemática de Profesores de Cantabria (SMPC) en 1996 y Secretaria de Relaciones Internacionales de la FESPM, donde coordina los proyectos Erasmus + MoMaTrE (Mobile Math Trails in Europe) y MaSCE<sup>3</sup> (Math Trails in School Educational Environment in Europe), sobre paseos matemáticos con dispositivos móviles. Ha dirigido varios TFM sobre Paseos Matemáticos y ha participado como asistente y ponente en actividades de formación, sobre esta temática, organizadas por la FESPM, la SMPC, la Universidad Goethe de Frankfurt, el Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas (ENEM) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Es autora de publicaciones sobre rutas matemáticas. Amplia experiencia en cursos a distancia como usuaria y como administradora/tutora de cursos en el IES Santa Clara (Santander), la FESPM y la OEI.
- **Juan Martínez Calvete (calvetevete@yahoo.es):** Licenciado en Matemáticas. Profesor de Matemáticas de Educación Secundaria desde 1989, actualmente en el IES Rosario Acuña (Gijón, Asturias). Vicepresidente de la FESPM desde 2013. Presidente de la SMPM “Emma

Castelnuovo” de 2005 a 2018, donde fue responsable de las convocatorias del Concurso de Fotografía Matemática del 2005 al 2008. Tutor del curso online “*Curso matemáticas Secundaria. Formación docente Ecuador. I y II Edición*” en 2015. Participa en el grupo de trabajo de la FESPM sobre los proyectos MoMaTrE y MaSCE<sup>3</sup>, sobre paseos matemáticos con dispositivos móviles. Ha participado como asistente y ponente en actividades de formación sobre rutas matemáticas, gamificación y fotografía matemática organizadas por la FESPM, la SMPM “Emma Castelnuovo” y la Universidad Goethe de Frankfurt. Es autor de publicaciones sobre fotografía matemática y rutas matemáticas.

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

- Tema 1: Rutas matemáticas: características generales y modalidades (09/04-23/04)
  - 1.0 Foro de dudas [0,5 horas]
  - 1.1 Conceptos generales sobre rutas matemáticas [1,5 horas]
  - 1.2 Modelos de rutas matemáticas [3,5 horas]
  - 1.3 Tarea evaluable: Hacer un análisis de dos de los paseos/rutas matemáticas que aparecen en este tema según pautas indicadas [2 horas]
- Tema 2: Fotografía matemática (09/04-23/04)
  - 2.0 Foro de dudas [0,5 horas]
  - 2.1 Observación: Registro contenidos matemáticos. [1,5 horas]
  - 2.2 Creatividad: Composición, enfoque, títulos. [1,5 horas]
  - 2.3 Aplicación: Fichas didácticas. [1 horas]
  - 2.4 Tareas evaluables.
    - Tarea 1 - Escoger tres fotos entre todas las propuestas en el material o de otras fuentes y razonar la elección en función de los apartados propuestos (al menos una no geométrica). [1 horas]
    - Tarea 2 - Presentar dos fotos propias. Una geométrica y otra no geométrica, una de registro y otra de composición, con sus correspondientes título, contenidos y ficha didáctica. [1,5 horas]
- Tema 3: MathCityMap (09/04-07/05)
  - 3.0 Foro de dudas [0,5 horas]
  - 3.1. Características generales de las tareas y rutas MathCityMap [1 hora]
  - 3.2 Tutoriales y documentos sobre MathCityMap [3,5 horas]
  - 3.3 Tareas evaluables:
    - Tarea 1- Escoger una de las rutas públicas de la web <http://www.mathcitymap> y analizar sus tareas en base a los 10 criterios que aparecen en el documento MathCityMap, paseos matemáticos a través de dispositivos móviles. [1 hora]
    - Tarea 2- Crear dos tareas en MCM, una utilizando el asistente de tareas y otra de libre creación. [1 hora]
- Tema 4: Aula Digital y Gamificación (09/04-07/05)
  - 4.0 Foro de dudas [0,5 horas]
  - 4.1 Aula Digital en MathCityMap [1,5 horas]

4.2 Gamificación [1,5 horas]

4.3 Gamificación en MathCityMap [1,5 horas]

4.4 Tarea evaluable: Descargar la app MathCityMap en el móvil. Una vez instalada y abierta, seleccionar la opción “Añadir rutas” e introducir el código 782526. Se accede a una ruta titulada “Campo de fútbol del Racing de Santander”, que contiene seis tareas. En el portal esta ruta está compartida en un grupo llamado "CursoThales", con código 17808. Hay que unirse al grupo, activar un Aula Digital para esa ruta y hacer las actividades propuestas que están activadas con gamificación y con el relato/narrativa "Piratas" y una vez finalizada la ruta hacer una captura de pantalla en la que se refleje la puntuación obtenida y el número de tareas resueltas. [2 horas]

- Tema 5: MetroMinuto (09/04-26/05)

5.0 Foro de dudas [0,5 horas]

5.1 Observación: Búsqueda y recogida de toda aquella información que directa o indirectamente esté relacionada con el MetroMinuto. [0,5 horas]

5.2 Creatividad: Selección de la ubicación y modelo de MetroMinuto. [0,5 horas]

5.3 Utilidad: Aplicación al aula. [0,5 horas]

5.4 Tarea evaluables: Diseñar tu propio MetroMinuto a partir de:

1 – Seleccionar puntos de interés en la ubicación seleccionada. Trazar itinerarios de conexión entre ellos. Aplicar el diseño de MetroMinuto seleccionado. Definir un punto central. [1,5 horas]

2 – Medir las distancias. Relacionar distancias y tiempos. Observar la realidad y estudiar los resultados. [1,5 horas]

3 – Reflejar los elementos naturales o de calidad urbana. Incluir la intermodalidad. Estudiar accesibilidad. Unir puntos no concéntricos a través de una gráfica simple y clara. [1 hora]

4 – Maquetación final en papel y virtual del diseño realizado con toda la información necesaria para el usuario. [1 hora]

- Tema 6: Diseño de una ruta matemática (09/04-26/05)

6.0 Foro de dudas [0,5 horas]

6.1 Artículo Mirar la ciudad con ojos matemáticos [0,5 horas]

6.2 Tarea evaluable: Diseñar un proyecto didáctico que incluya un paseo matemático procurando que la ruta recoja aspectos tratados en los anteriores temas del curso. Asimismo, se pueden incorporar elementos nuevos que puedan ser de interés. [3,5 horas]

## **G) Evaluación**

Cada una de las tareas propuestas serán evaluadas por el tutor/a y calificadas como: **No Apto/Apto** que corresponde a **No superada/Superada**. Tal escala se ajusta a los siguientes criterios:

| 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. |
| Tareas de los temas 1-5               | No envía las tareas propuesta.<br>Envía la tarea, pero no incluye todos los apartados solicitados o contiene errores en alguno de los apartados propuestas.<br>La tarea enviada responde deficientemente a las cuestiones o condiciones requeridas. | El documento creado y enviado incluye todos los apartados y responde a ellos de forma correcta.   |
| Tarea del tema 6                      | No realiza la actividad práctica o lo hace de modo incompleto.  | Realiza la actividad completamente incluyendo los procedimientos mínimos solicitados.   |

Los tutores del curso no sólo calificarán las tareas, sino que en todo caso harán los comentarios oportunos, de modo que el alumno/a obtenga la necesaria retroalimentación que le ayude a valorar.

En el proceso de evaluación las tareas pueden rehacerse tantas veces como sean necesarias, hasta que el alumno/a obtenga los resultados deseados, a la vista de las indicaciones de los tutores y su propia opinión sobre el trabajo realizado. De este modo pretendemos que la evaluación tenga siempre un carácter formativo y no esté centrada exclusivamente en el control del rendimiento.

Superan el curso, y por tanto tienen derecho a la certificación, aquellos/as alumnos/as que cumplan las tres condiciones siguientes:

- 1. Realizado todas las actividades propuestas en los temas 1 al 5**, obteniendo la calificación **Superada en al menos el 80% de las tareas**, siempre que las entreguen antes de los plazos establecidos para cada una de ellas.
- 2. Realizado la actividad final**, obteniendo la calificación **Superada (puntuación igual o superior a 5)**, siempre que se entregue dentro del plazo establecido.
- 3. Realizado la encuesta final.**

El alumno/a podrá consultar en todo momento sus calificaciones haciendo clic en el enlace "**Calificaciones**". Además, el alumno/a recibirá en su correo electrónico un mensaje de alerta informando acerca de la evaluación de la tarea por parte del tutor.

## **H) Metodología**

A lo largo del curso se le irán planteando diversas actividades y tareas que se deberán realizar tras la consulta de los materiales propuestos.

Los contenidos y las tareas asociadas se mostrarán en su totalidad desde el comienzo del curso. Las últimas tareas tienen como fecha de entrega el 26 de mayo de 2021, coincidiendo con el final del curso.

Los plazos de entrega para cada una de las tareas solicitadas son los siguientes: las actividades correspondientes a los temas 1 y 2 deberán enviarse antes del 23 de abril de 2021; las actividades correspondientes a los temas 3, 4 deberán enviarse antes del 7 de mayo de 2021 y las actividades correspondientes a los temas 5 y 6 deberán enviarse antes del 26 de mayo de 2021, fecha en la que finaliza el curso.

En este curso dispondrá de tres tutores cuya función es orientar, asesorar, apoyar, resolver sus dudas, evaluar sus tareas y decidir acerca de la superación del curso. Al comienzo de la actividad sus tutores se podrán en contacto con usted y le ofrecerán unas primeras indicaciones. Puede contactar con su tutor/a en cualquier momento utilizando la mensajería integrada en el aula virtual, así como a través de los foros titulados “*Dudas del tema*”. En este caso, además de intervenir el tutor, podrá intervenir cualquier participante, lo que contribuye a que el grupo de tutores y alumnos se constituya como una comunidad de aprendizaje que investiga y descubre conjuntamente.

Los tutores de este curso asumen el compromiso de contestar cualquier duda, intervención en los foros o entrega de tareas en el plazo máximo de 48 horas. Se ha procurado que las actividades fomenten una interacción dinámica entre los tutores y alumnos/as, de manera que estos últimos construyan sus propios conocimientos gracias a los procesos de diálogo y discusión que tales actividades ponen en marcha. Creemos que vale la pena tratar de convertir el aula virtual en un entorno educativo que posibilite la construcción del conocimiento entre todos los/as participantes.

## **I) Bibliografía y recursos**

BLANCO, L. J. y BLANCO, B. (2020) “Mirar la ciudad con ojos matemáticos”, Revista UNO (Graò), núm. 87, pp. 7-13

BURGUÉS, C., CODINA, R., GORRIZ, M., NOMDEDEU, X. SORANDO, J.M., VILCHES, S. (2017) "Fotografía matemática" Monografía nº 6 de la Revista Suma. Noviembre 2017. FESPM.

JABLONSKI, S., LÁZARO, C., LUDWIG, M. y RECIO T. (2020) “MathCityMap, paseos matemáticos a través de dispositivos móviles”, Revista UNO (Graò), núm. 87, pp. 47-54

MARTÍNEZ, J. A. (2020) “Si ‘miras pero no ves’, educa tu mirada matemática”, Revista UNO (Graò), núm. 87, pp. 44-56

NAVAS, J. M. (2018) “Seminario federal: Paseos Matemáticos”, Revista Suma, núm 90, pp. 119-125

Web del Proyecto Erasmus+ MoMaTrE: <http://www.momatre.eu>

Web del Proyecto Erasmus+ MaSCE<sup>3</sup>: <http://masce.eu>

Web del recurso MathCityMap: <http://mathcitymap.eu>

## **J) Introducción al curso**

Podemos definir una ruta matemática como un itinerario o recorrido, a través de lugares específicos, a lo largo de la cual se pueden analizar, resolver y, también, formular tareas matemáticas cuya resolución requiere la interacción con el lugar o el objeto donde se localiza la tarea, llevando a cabo un proceso de modelización matemática que transforme la situación real en un contexto abstracto en el que se puedan desarrollar matemáticas.

[Presentación sobre Rutas Matemáticas en Secundaria](#)

[Vídeo explicativo sobre MathCityMap](#)