

Anexo 2 ACTÚA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente
Curso 2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299387-tra
Título	Maestros del siglo XXI: Entornos tecnológicos para la Didáctica de las Matemáticas
Responsable	José Carlos Piñero Charlo

- Se recomienda:
 - Atender a los criterios de valoración de las memorias indicados en las bases de la convocatoria.
 - Incluir referencias bibliográficas y datos comparativos con proyectos previos, según casos, para reforzar la evaluación del impacto.
 - Incluir evidencias sobre las medidas de difusión desarrolladas.
- Otros aspectos que considerar:
 - La claridad, la coherencia y la justificación de los datos presentados serán clave en la valoración final.
 - La difusión de resultados debe priorizar la transparencia y accesibilidad a la comunidad universitaria.
 - Serán valoras como evidencias: registro de actividades, listados de participantes, programas de eventos, fotografías, documentos que acreditan la aceptación de una comunicación/ponencia o similar, informes, actas o resúmenes de las acciones realizadas, índices de impacto que respalden la cantidad de personas alcanzadas o el impacto de la difusión, etc.

1. **Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Copie en las dos primeras filas de cada tabla el título del objetivo y la descripción que incluyó en el apartado 2 de dicha solicitud e incluya tantas tablas como objetivos contempló.**

Objetivo nº 1	Mejorar la docencia mediante la creación de videos cortos (cápsulas) con los conceptos principales a trabajar en las asignaturas de Didáctica de la Matemática del Grado en Educación Primaria
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	A1.1. Adquisición del material para la grabación autónoma de videos cortos (cápsulas) A1.2. Grabación de las cápsulas A1.3. Publicación de las primeras cápsulas en las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas I y II (al menos una cápsula por bloque temático)
Actividades realizadas y resultados	Objetivo alcanzado.

obtenidos:	A1.1. Se ha habilitado un sistema de grabación autónoma que permite producir, editar y publicar las cápsulas sin dependencia de servicios externos ni de terceros, lo que resulta determinante para la sostenibilidad del recurso: el coste marginal de producir una nueva cápsula es, a partir de ahora, prácticamente nulo. El equipo empleado ha sido con cargo al propio responsable. A1.2. Se han grabado y editado varias cápsulas, con una duración media de 3 minutos, centradas en los conceptos nucleares de las asignaturas y en aquellos contenidos que la experiencia docente previa identifica como puntos críticos de comprensión para el alumnado de magisterio. El formato responde a un guion cerrado y a una grabación mediante apuntador, lo que garantiza densidad conceptual y precisión terminológica en un tiempo de visionado reducido, compatible con los hábitos de consumo audiovisual del estudiantado. A1.3. Las cápsulas se han publicado y quedan disponibles de forma permanente y en abierto, quedan integradas en el Campus Virtual de las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas I y II, respetando el compromiso de al menos una cápsula por bloque temático. Su uso efectivo por parte del alumnado queda acreditado por el número de visualizaciones registradas (nótese que el número de visualizaciones es siempre mayor que el número de alumnos matriculado en cualquiera de las 2 asignaturas a Septiembre de 2026), lo que es indicador objetivo y verificable del alcance del recurso, que además excede el ámbito de los grupos matriculados. Evidencias disponibles en los canales audiovisuales del responsable del proyecto: • Instagram • Youtube
------------	---

Objetivo nº 2	Mejorar la docencia mediante la actualización de las prácticas de las asignaturas de Didáctica de la Matemática I y II del Grado en Educación Primaria, incluyendo aproximación STEM en aquellas prácticas que permitan tal aproximación
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	A2.1. Adquisición del material faltante para la implementación de prácticas STEM A2.2. Rediseño STEM de prácticas curriculares (en aquellas prácticas susceptibles de estar sujeta a esta metodología) A2.3. Implementación de prácticas curriculares “actualizadas” a metodología STEM
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Objetivo alcanzado, con alcance parcial en el bloque de realidad virtual (véase el apartado de desajustes).

	A2.1. Se ha adquirido el material comprometido en el presupuesto de la solicitud: kits de robótica educativa (Wonder Building Kit micro:bit, ElecFreaks), que se suman a las tarjetas programables y baterías de las que ya disponía el proyecto y que permiten por fin montar robots completos; filamento de impresión 3D para el procesado de los diseños generados por el alumnado; gafas de realidad virtual; y licencia de centro educativo del software Neotrie, desarrollado por investigadores en didáctica de la matemática de la Universidad de Almería. La dotación resultante permite el trabajo simultáneo en pequeños grupos en robótica e impresión 3D, que eran las dos líneas con mayor dependencia material. A2.2. Se han rediseñado bajo enfoque STEM las prácticas curriculares susceptibles de ello, manteniendo en todos los casos el contenido didáctico-matemático como eje y evitando que la tecnología se convierta en un fin en sí misma. En concreto: las prácticas del bloque de didáctica de la geometría incorporan ahora el diseño y la impresión 3D de modelos (cuerpos, desarrollos planos, simetrías y transformaciones), de modo que el estudiantado produce el material manipulativo que después analiza didácticamente; las prácticas vinculadas al pensamiento computacional se han reformulado a partir de la programación visual por bloques y del uso de tarjetas programables y robots, replicando exactamente los recursos que el alumnado encontrará en las aulas de Educación Primaria; y el bloque de magnitudes y medida integra la toma de datos mediante los sensores de la propia tarjeta programable. El rediseño se ha materializado en la actualización del manual y del cuaderno de trabajo de la asignatura, que documentan cada práctica, sus objetivos de aprendizaje y su gestión en el aula. A2.3. Las prácticas rediseñadas se han implementado durante el curso 2025/2026 en la asignatura de Didáctica de las Matemáticas II (grupo C), con 61 estudiantes participantes, en régimen de taller y trabajo en pequeño grupo. Conforme a lo comprometido en la solicitud, se ha realizado un seguimiento sistemático de la respuesta del alumnado, monitorizando tanto la implicación en las tareas (motivación, autopercepción y actitud hacia la matemática y su enseñanza) como la promoción del conocimiento didáctico-matemático, con establecimiento de grupos de contraste. Los registros obtenidos (cuestionarios, producciones del alumnado, transcripciones de sesiones) constituyen la base empírica del objetivo nº 4. Evidencias disponibles: manual y cuaderno de prácticas actualizados, producciones del alumnado, registro de sesiones y material de seguimiento.
--	--

Objetivo nº 3	Mejorar la docencia mediante la actualización del conocimiento profesional de los profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	A3.1. Diseño de un curso para presentar, familiarizar y presentar casos prácticos de metodología STEM a profesorado de la Facultad de Ciencias de la Educación A3.2. Impartición del curso “Entornos y recursos tecnológicos para la Facultad de Ciencias de la Educación: actualización (aplicada) de las competencias digitales y tecnológicas del docente universitario”
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Objetivo alcanzado. A3.1. Se ha diseñado el curso “STEM para el profesorado de la Facultad de Ciencias de la Educación”, concebido como una acción de iniciación práctica y no meramente divulgativa: el planteamiento parte del supuesto de que la barrera principal del profesorado universitario ante estas herramientas no es conceptual, sino de manejo, por lo que cada bloque culmina con la producción efectiva de un recurso por parte del asistente. El curso cubre los cuatro ámbitos comprometidos en la solicitud: iniciación a la impresión 3D para la producción de material docente y el tratamiento de conceptos matemáticos, científicos y de diseño; iniciación a las metodologías STEM mediante programación visual por bloques, en la misma modalidad que resulta aplicable en Educación Primaria; iniciación a la robótica educativa con tarjetas programables; e iniciación a la realidad virtual y aumentada aplicadas a la didáctica de las matemáticas, las ciencias experimentales y las ciencias sociales. Todos los casos prácticos presentados proceden de docencia reglada efectivamente impartida en asignaturas de la Facultad, conforme a lo comprometido. A3.2. El curso se ha vehiculado mediante ayudas “FÓRMATE” (véase sol-202500304273-tra) y queda justificado en ese bloque concreto. Evidencias disponibles: entregadas para justificar el proyecto FORMATE.

Objetivo nº 4	Difundir los resultados en foros especializados
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	A4.1. Redacción de artículos de investigación vinculados a la promoción del conocimiento especializado en matemáticas del estudiante de magisterio A4.2. Participación en el simposio anual de la “Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática”
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Objetivo alcanzado. A4.1. A partir de los datos recogidos durante las

	implementaciones descritas en el objetivo nº 2, se han redactado los trabajos comprometidos, orientados a las revistas previstas en la solicitud: Avances de Investigación en Educación Matemática (AIEM), para los resultados relativos al desarrollo del conocimiento profesional del estudiante de magisterio, y Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTEC), para el análisis de las fortalezas y debilidades de las tecnologías empleadas en la implementación de la metodología STEM. Situación actual de los trabajos: Enviados, aceptados por el editor, en proceso de revisión por pares. A4.2. Se ha participado en el simposio anual de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, celebrado en Madrid 4 al 6 de Septiembre, con la presentación de dos aportaciones tipo poster, para lo que se produjeron los materiales de difusión impresos correspondientes. Con anterioridad, se participó en la reunión del grupo de entornos tecnológicos (ETEM) de la SEIEM. Dicha asistencia ha permitido, además, establecer contacto directo con el grupo de investigación de la Universidad de Almería responsable del software Neotrie, tal y como se preveía en la solicitud, abriendo una vía de colaboración para el desarrollo de la línea de realidad virtual en futuras ediciones del proyecto. Evidencias disponibles: certificados adjuntos.
--	---

2. **Describe las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo. Describe, analice y valore los desajustes respecto a lo previsto en el proyecto y las soluciones aplicadas.**

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
En la solicitud se comprometieron las siguientes medidas de difusión: 1. Impartición de un curso de formación dirigido al profesorado de la Facultad de Ciencias de la Educación, con casos prácticos documentados de impresión 3D, metodologías STEM y programación por bloques, robótica educativa y realidad virtual y aumentada aplicadas a la didáctica de las matemáticas, las ciencias experimentales y las ciencias sociales. 2. Activación de los paneles informativos de la Facultad —hasta entonces sin uso— mediante la exposición de los productos impresos en 3D y la incorporación de enlaces QR a los recursos digitales generados. 3. Publicación en abierto de los manuales y cuadernos de trabajo elaborados, quedando disponibles a través del repositorio institucional RODIN de la Universidad de Cádiz. 4. Publicación de los resultados de investigación en las revistas AIEM y EDUTEC. 5. Difusión de los resultados en el simposio anual de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Las medidas comprometidas se han desarrollado en los siguientes términos:

1. Curso de formación al profesorado: realizado. Se diseñó e impartió el curso “Entornos y recursos tecnológicos para la Facultad de Ciencias de la Educación: actualización (aplicada) de las competencias digitales y tecnológicas del docente universitario” descrito en el objetivo nº 3, con cobertura de los cuatro ámbitos comprometidos (impresión 3D, metodologías STEM y programación por bloques, robótica educativa y realidad virtual y aumentada) y con presentación de casos prácticos procedentes de docencia reglada de la propia Facultad. Participantes: 6. Valoración obtenida: 5. **Incidencia:** el bloque de realidad virtual y aumentada no pudo desarrollarse como práctica autónoma por disponer de una única unidad de gafas; solución aplicada: demostración guiada con prueba rotatoria de los asistentes.
2. Paneles informativos de la Facultad: Paneles activados y expuestos permanentemente en el tablón de anuncios del área de didáctica de la matemática (Fac. CC. De la educación). Interactivos con códigos QR.
3. Publicación en abierto en RODIN de ambos manuales (actualizados recientemente):
 - a. [Didáctica de las Matemáticas 1](#)
 - b. [Didáctica de las Matemáticas 2](#)
4. Publicaciones en AIEM y EDUTEC: trabajos redactados y enviados, pendiente de la publicación tras revisión por pares. Se trata de una medida cuyo cierre excede necesariamente el periodo de ejecución del proyecto, dados los plazos editoriales de ambas revistas.
5. Simposio de la SEIEM: realizado. Participación con dos aportaciones, con producción del material de difusión impreso correspondiente y contacto con el grupo responsable del software Neotrie.

Con carácter adicional a lo comprometido, las cápsulas audiovisuales producidas en el objetivo nº 1 constituyen por sí mismas una medida de difusión en abierto de alcance no previsto inicialmente, accesible para cualquier estudiante o docente ajeno a los grupos implicados.

3. **Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en el contexto en el que se ha aplicado, las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.**

Conclusiones

El proyecto ha producido un cambio verificable en el contexto para el que fue diseñado. La asignatura de Didáctica de las Matemáticas II del Grado en Educación Primaria dispone hoy de un conjunto de prácticas que sitúan al estudiantado ante los mismos recursos tecnológicos que el currículo andaluz de Educación Primaria ya reconoce dentro de la competencia STEM y que las aulas de Primaria están incorporando. Se corrige así, al menos parcialmente, el desfase entre la formación inicial del maestro y la realidad profesional que encontrará, que era el problema identificado en la solicitud. A ello se suman dos efectos de segundo orden: un repositorio audiovisual permanente y en abierto que da soporte a la docencia de ambas asignaturas, y la actualización del conocimiento profesional de parte del profesorado de la Facultad.

Desajustes respecto de lo previsto y soluciones aplicadas. El principal desajuste afecta a la línea de

realidad virtual, que ha alcanzado únicamente un desarrollo parcial. El proyecto dispone de una sola unidad de gafas de realidad virtual, lo que impide el trabajo simultáneo en pequeño grupo y reduce la práctica independiente a una rotación individual necesariamente lenta. En consecuencia, la realidad virtual se ha trabajado en formato de demostración guiada y de experiencia rotatoria — con proyección simultánea de la vista del usuario para el resto del grupo—, y no como práctica autónoma equiparable a las de impresión 3D o robótica, donde la dotación adquirida sí permite el trabajo en paralelo. El objetivo formativo mínimo (familiarización con la herramienta, conocimiento de sus posibilidades y límites didácticos y contacto directo con el entorno inmersivo) se ha cubierto, pero no el de diseño autónomo de experiencias por parte de cada participante. La licencia de centro del software Neotrie y el contacto establecido con el grupo de investigación que lo desarrolla mitigan parcialmente esta limitación y dejan preparada la línea para su desarrollo completo en cuanto se disponga de varias unidades. No se han detectado otros desajustes relevantes respecto de lo previsto en la solicitud.

Sostenibilidad.

El proyecto es sostenible sin financiación adicional en su mayor parte. Los kits de robótica, las tarjetas programables y las gafas son material no fungible que permanece disponible para sucesivas ediciones; las cápsulas audiovisuales y los manuales y cuadernos de trabajo son recursos permanentes y reutilizables cuyo coste de producción ya está amortizado; y el sistema de grabación autónoma permite ampliar el repositorio audiovisual con coste marginal prácticamente nulo. El único capítulo que requerirá reposición periódica es el filamento de impresión 3D, de cuantía reducida.

Continuidad y aplicaciones futuras.

Se plantean cuatro líneas: (i) extender el rediseño STEM a Didáctica de las Matemáticas I y a los restantes grupos de ambas asignaturas, empleando la implementación de este curso como pilotaje validado; (ii) completar la línea de realidad virtual mediante la ampliación del número de unidades y la explotación de la licencia Neotrie en colaboración con el grupo de la Universidad de Almería; (iii) desarrollar versiones intermedia y avanzada del curso de formación del profesorado; y (iv) cerrar el ciclo de difusión científica con la publicación de los trabajos derivados de los datos recogidos. Estas líneas vertebran la solicitud de una segunda edición del proyecto en convocatorias posteriores, tal y como se anticipaba en la solicitud inicial.