

ANEXO V

CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES

Modelo de memoria final de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

1. Datos generales de la actividad formativa

Título	(1) ACERCANDO LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EMERGENTES A LA FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTES EN CIENCIAS EXPERIMENTALES (PID 24-12)	
Coordinador	(2): Apellidos, Nombre	Benarroch Benarroch, Alicia
	(3): Departamento	Didáctica de las Ciencias Experimentales
	(4): Email	aliciabb@ugr.es
	(5): Teléfonos	

2. Responda a las siguientes cuestiones, indicando los puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

1. Especifique los resultados obtenidos, indicando donde se han difundido y en qué canales se han puesto en disposición para la comunidad universitaria.

En este proyecto se pretendía un acercamiento de las Tecnologías Educativas Emergentes a la formación de futuros docentes en ciencias experimentales, con la intención última de contribuir a la mejora de la motivación y del aprendizaje de sus estudiantes.

El proyecto involucró a profesorado de las tres sedes de la Universidad de Granada (Granada, Ceuta y Melilla) perteneciente al Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, con el objetivo de favorecer la coordinación entre dichos docentes. Esta acción respondía a una de las medidas establecidas en los respectivos planes de mejora de los títulos de grado en Educación Primaria (Código de acción RA-R-012576).

Los resultados obtenidos se recogen en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1VS9Plx6EPPkLhx1Nv5fcWo7LKMg3HiDu>

De modo más detallado:

- ☒ Profesor/a: Alicia Fernández y Javier Carrillo
Asignatura: Didáctica de las Ciencias Experimentales I
Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria
Semestre: 1
Título de la actividad: *Viajando por el Sistema Solar*
Objetivo: Cálculo de las distancias en el sistema solar utilizando gafas de realidad virtual
Fecha: 18 de diciembre de 2024
Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación. Laboratorio de Química. Granada
Enlace a los resultados: https://drive.google.com/drive/folders/12R1_FoPgWd3ckJpHi15e-ODDcQrnDBW?usp=sharing
- ☒ Profesor/a: Mercedes Vázquez
Asignatura: Didáctica de las Ciencias Experimentales I
Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria
Semestre: 1
Título de la actividad: *La Tierra en el Universo a través de la RV*
Objetivo: Esta actividad combina ciencia, matemáticas y tecnología mediante el uso de modelos físicos y realidad virtual inmersiva para representar el Sistema Solar. El alumnado realiza mediciones reales con esferas de corcho y herramientas como cinta métrica y calibre, calculan escalas y comparan modelos didácticos con proporciones reales obtenidas mediante el software *Titans of Space* y *gafas de RV*. La propuesta fomenta el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y el uso significativo de la tecnología, culminando en una reflexión sobre cómo se representan el tamaño y la distancia en materiales educativos.
Fecha: 19 de diciembre de 2024
Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación. Laboratorio de Química. Granada
Enlace a los resultados: <https://drive.google.com/drive/folders/19vv9YRTgovyOGIUFAVuiA5y9KWZlqHbV?usp=sharing>
- ☒ Profesor/a: Araceli García
Asignatura: Ciencias Experimentales y su Transversalidad
Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria
Semestre: 1
Título de la actividad: *Elaboración de una secuencia enseñanza-aprendizaje con enfoque STEM usando tecnologías emergentes (Microbit, Makey Makey, mBot...).*

Objetivo: Uso de makerspaces y robótica en ciencias experimentales

Fecha: 19 de diciembre de 2024

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación. Laboratorio de Física. Granada

Enlace a los resultados:

<https://drive.google.com/drive/folders/1CnLwYI4EbKc0RZ8Z3VIPcoALOrkFvCJ?usp=sharing>

☒ Profesor/a: David Aguilera

Asignatura: Ciencias Experimentales y su Transversalidad

Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria

Semestre: 1

Título de la actividad: *Semáforos limpios*

Objetivo: Se ha implementado un módulo formativo teórico-práctico orientado al diseño de Situaciones de Aprendizaje (SA) basada en el modelo educativo STEM. Este se organiza en tres partes. La primera se focaliza en el conocimiento de la educación STEM; la segunda se orienta hacia la vivencia de una experiencia educativa STEM con robótica y programación educativas (arduino y scratch); y la tercera proporciona la oportunidad de aplicar lo aprendido en el diseño de una SA.

Fecha: 19 de diciembre de 2024

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación. Laboratorio de Física. Granada

Enlace a los resultados: <https://hdl.handle.net/10481/96231>

☒ Profesor/a: Soraya Layton

Asignatura: Didáctica de las Ciencias Experimentales I

Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria

Semestre: 1

Título de la actividad: *Juntos o separados.*

Objetivo: Indagar en la materia a través de distintas tecnologías como la lupa digital y los laboratorios virtuales

Fecha: noviembre de 2024

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla. Laboratorio de Ciencias Experimentales. Melilla

Enlace a los resultados:

https://drive.google.com/drive/folders/1WnVVIdiiUJqUwPV_d7jkS8jvWjHiWRk4?usp=sharing

☒ Profesoras: María Rodríguez y Alicia Benarroch

Asignatura: Didáctica de las Ciencias Experimentales I

Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria

Semestre: 1

Título de la actividad: *En serie o en paralelo, he ahí la cuestión*

Objetivo: Indagar en los circuitos eléctricos conectados en serie y en paralelo a través de tres estrategias: mediante el montaje experimental, utilizando un programa de simulación Phet y utilizando la robótica educativa, concretamente, una placa de Arduino y la protoboard.

Fecha: diciembre de 2024

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla. Laboratorio de Ciencias Experimentales. Melilla

Enlace a los resultados:

https://drive.google.com/drive/folders/1OMlg0F9sQo_wWfuMhiRdyOXQEr_hbTm5?usp=sharing

☒ Profesoras: Verónica Guilarte y Marta Castellar

Asignatura: Didáctica de las Ciencias Experimentales II

Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria

Semestre: 2

Título de la actividad: *Microscopía: una aventura en miniatura*

Objetivo: La actividad *Microscopía: una aventura en miniatura* tiene como objetivo despertar la curiosidad científica del alumnado mediante la observación detallada del mundo microscópico. Utilizando lupas binoculares y lupas digitales conectadas al ordenador, los estudiantes exploran estructuras invisibles a simple vista. Esta experiencia fomenta la indagación, el pensamiento crítico y el uso de tecnología en el aula. Además, permite comparar distintos instrumentos ópticos y valorar su utilidad. La actividad promueve el asombro por la diversidad y complejidad de la naturaleza a pequeña escala.

Fecha: mayo de 2025

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla. Laboratorio de Ciencias Experimentales. Melilla

Enlace a los resultados:

https://drive.google.com/file/d/1rtqNLXdIgJTZqm-WCtUIY0wwLm_-ExQx/view?usp=sharing

Profesora: Alejandra Ramírez-Segado

Asignatura: Didáctica de las Ciencias Experimentales II

Titulación: Grado de Maestro en Educación Primaria

Semestre: 2

Título de la actividad: *Conectando neuronas*

Objetivo: Aprender a usar la microbit realizando comparaciones entre su funcionamiento y el del cerebro humano.

Fecha: mayo de 2025

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla. Laboratorio de Ciencias Experimentales. Melilla

Enlace a los resultados:

https://drive.google.com/file/d/1rtqNLXdlqJTZqm-WCtUIY0wwLm_-ExQx/view?usp=sharing

Los principales puntos fuertes del proyecto han sido las percepciones positivas tanto del profesorado como del estudiantado ante el uso de tecnologías emergentes en el aula, así como el fortalecimiento de la coordinación entre sedes.

Entre las dificultades detectadas, cabe señalar la escasez de tiempo disponible para darle una mayor difusión al proyecto y para consolidar algunas de las acciones planteadas. Esto resalta la necesidad de prever espacios institucionalizados que permitan sostener este tipo de iniciativas a medio plazo.

Algunas acciones de mejora, con las que se pretende dar continuidad a esta innovación educativa, son:

- ☒ Consolidar una comunidad docente inter sedes centrada en la innovación en didáctica de las ciencias mediante tecnologías emergentes.
- ☒ Solicitar financiación externa (proyectos I+D+i, convocatorias de innovación educativa) que permita ampliar y sistematizar las acciones.
- ☒ Incluir en las guías docentes de las asignaturas una sección dedicada a experiencias con tecnologías emergentes.
- ☒ Organizar un seminario anual inter sedes donde el estudiantado pueda presentar microproyectos desarrollados con estas tecnologías.
- ☒ Elaborar una publicación científica conjunta con los resultados y análisis de esta experiencia.

2. Valore el grado de consecución de los objetivos. Especifique los mismos.

En la siguiente tabla se especifican los objetivos planteados en el proyecto, así como su grado de consecución, clasificado según los niveles **alto**, **medio** o **bajo**.

OG1	Diseñar e implementar actividades prácticas contextualizadas en problemáticas asociadas al desarrollo sostenible y uso de TE en las asignaturas impartidas por los docentes participantes del proyecto.	Alto
OG2	Evaluar las propuestas didácticas en función del aprendizaje de los estudiantes y de la satisfacción de los docentes. Considerar el papel modulador de variables como género y contexto socioeconómico (centros vulnerables vs contextos socioeconómicos de clase media-alta).	Medio
OG3	Presentar, debatir e intercambiar opiniones acerca de las actividades prácticas diseñadas y sus implicaciones en unas jornadas finales del proyecto.	Alto
OG4	Publicar un monográfico con las actividades prácticas en el repositorio Digibug de la UGR.	Medio
OG5	Divulgar los resultados del PID en, al menos, dos congresos de innovación docente y un artículo en revista indexada en WoS y/o Scopus.	Medio
OG6	Favorecer la transferencia de las actividades prácticas al ámbito educativo no universitario través de los estudiantes universitarios en prácticas y de los docentes no universitarios que participan en el proyecto.	Alto

Explicación:

OG2. Si bien se llevó a cabo una evaluación general de las propuestas didácticas, no se logró una recogida sistemática y suficientemente representativa de datos que permitiera analizar en profundidad el impacto de variables moduladoras como el género o el contexto socioeconómico.

OG4. Aunque se avanzó significativamente en la recopilación de las actividades prácticas diseñadas durante el proyecto, la heterogeneidad de los formatos, la necesidad de revisión pedagógica y técnica de los materiales, así como la coordinación entre docentes de distintas sedes, dificultaron la finalización del monográfico en los plazos previstos.

OG5. Si bien se han elaborado materiales y resultados susceptibles de ser divulgados, los plazos propios de la convocatoria del proyecto no han coincidido con los calendarios de aceptación y publicación en congresos y revistas indexadas. Además, la preparación de contribuciones académicas de calidad requiere procesos de redacción, revisión por pares y edición que exceden la duración del proyecto. No obstante, está en marcha una comunicación para el Congreso previsto en Valencia, del 2-5 de septiembre, 12 Congreso Internacional de Investigación en Didáctica

de las Ciencias Experimentales.

3. Especifique el impacto de los resultados obtenidos, Valore los mismos utilizando indicadores que permitan una evaluación cuantitativa o cualitativa.

Los resultados del proyecto han tenido un impacto significativo tanto en el profesorado participante como en el estudiantado de las titulaciones de Educación Primaria. La incorporación de tecnologías educativas emergentes en la formación inicial docente ha favorecido el desarrollo de competencias digitales, didácticas y críticas, alineadas con los desafíos del siglo XXI y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Indicadores cualitativos

- Percepción del profesorado: Se recogieron opiniones positivas en entrevistas y cuestionarios abiertos, destacando la mejora en la motivación del alumnado, el aumento en la participación activa y la relevancia de contextualizar la enseñanza de las ciencias en problemáticas actuales.
- Satisfacción del estudiantado: El alumnado valoró favorablemente el enfoque práctico e innovador, señalando una mayor comprensión de los contenidos y un mayor interés por la docencia en ciencias experimentales.
- Coordinación docente intersedes: Se fortalecieron las redes de colaboración entre profesorado de Granada, Ceuta y Melilla, promoviendo buenas prácticas y transferencia de experiencias.

Indicadores cuantitativos

- Número de docentes implicados: 12 docentes participantes de tres sedes universitarias.
- Número de asignaturas intervenidas: 7 asignaturas del Grado en Educación Primaria.
- Número de estudiantes beneficiados: Aproximadamente 280 estudiantes, distribuidos entre las tres sedes.
- Nivel de satisfacción del estudiantado (medido mediante encuesta Likert de 1 a 5):
 - Promedio global: 4,3
 - Percepción de utilidad de las TE para su futura docencia: 4,5
 - Valoración del interés de las actividades prácticas: 4,6
- Producción generada:
 - 2 jornadas intersedes realizadas
 - 1 monográfico en proceso de edición
 - 1 comunicación aceptada
 - 1 artículo académico en fase de elaboración

Conclusión

El impacto del proyecto puede calificarse como **positivo y pertinente**, con una alta valoración por parte de los agentes implicados y con un potencial claro de sostenibilidad. Las evidencias recogidas, tanto cualitativas como cuantitativas, permiten afirmar que la integración de tecnologías emergentes en la formación inicial del profesorado de ciencias no solo es viable, sino deseable desde una perspectiva pedagógica y social. No obstante, se identifican áreas de mejora en cuanto a la sistematización de la evaluación del impacto a nivel contextual y en la planificación de la difusión científica.

4. Especifique la metodología empleada en el proceso de innovación y evalúe la misma

La metodología adoptada en el proyecto ha sido valorada **muy positivamente** por el equipo participante. Ésta ha seguido fielmente el planteamiento previsto en la propuesta inicial. El desarrollo del proyecto se ha organizado en torno a un calendario de acciones progresivas, estructuradas por semestre y con reuniones de coordinación intermedia y final:

- **Septiembre 2024:**
Reunión inicial del equipo para organizar pequeños grupos de trabajo formados por docentes que imparten la misma asignatura.
- **Septiembre – diciembre 2024:**
Trabajo interno de los grupos para desarrollar los **OG1** (diseño e implementación de actividades) y **OG2** (evaluación del aprendizaje y satisfacción) en las asignaturas del **primer semestre**.
- **Enero 2025:**
Reunión del equipo completo en unas **jornadas finales** para compartir y debatir los avances alcanzados en relación con los **OG3** (intercambio de experiencias) y **OG4** (preparación del monográfico para Digibug). Programación de acciones para los **OG5** (difusión científica) y **OG6** (transferencia al ámbito no universitario).
- **Febrero – junio 2025:**
Desarrollo de los **OG1** y **OG2** en las asignaturas del **segundo semestre**, siguiendo la misma metodología de diseño y evaluación aplicada en el primer tramo.
- **Junio 2025:**
Segunda reunión plenaria en el marco de unas **jornadas finales**, para cerrar el ciclo de reflexión y documentación correspondiente a los **OG3** y **OG4**, y culminar las acciones vinculadas a los **OG5** y **OG6**, especialmente la difusión de resultados y la evaluación de la transferencia.
- **Junio 2025:**
Elaboración y presentación de la **memoria final del PID**, incorporando los logros alcanzados, las evidencias recopiladas y las recomendaciones de continuidad.

5. Realice cualquier otra consideración evaluativa que permita realizar una adecuada valoración de la actividad de formación desarrollada.

Aunque la mayoría de las actividades realizadas con tecnologías emergentes lograron generar productos audiovisuales de calidad aceptable, habría sido muy valioso contar con el apoyo del CEPRUD para su elaboración. De hecho, en la notificación definitiva del proyecto, fechada el 9 de octubre de 2024, se nos solicitó cumplimentar un formulario con el fin de gestionar adecuadamente dicho soporte. Sin embargo, al ponernos posteriormente en contacto con el CEPRUD, nos informaron de que no podían encargarse de las grabaciones debido al coste económico y de tiempo que ello implicaba.

4. Aporte una memoria económica con los gastos derivados del proyecto, especificando las partidas presupuestarias, gastos específicos y adjuntando los justificantes de pago.

4.1. Memoria económica del PIB tipo A o B (desarrollados en un curso académico, sea en un semestre o en dos semestres)

Conceptos en los que se ha gastado	Subtotal primer periodo o semestre	Subtotal segundo periodo o semestre
1 Gafas de realidad virtual	966,31 (incluido IVA y transporte)	
4 Kit solares	676,20 (incluido IVA y transporte)	
TOTAL	1642,51 euros	

4.1. Memoria económica para PIB tipo C (desarrollados en uno o dos cursos académicos)

Conceptos en los que se ha gastado	Subtotal Primer Semestre	Subtotal Segundo Semestre	Subtotal Tercer Semestre	Subtotal Cuarto Semestre
TOTAL				

5. Aporte una memoria de gestión indicando los puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora que han surgido a partir de la innovación docente planteada.

Puntos fuertes

- Integración efectiva de tecnologías emergentes**
El proyecto ha logrado incorporar con éxito tecnologías como realidad virtual, robótica educativa, placas Arduino, placas solares y simuladores digitales en la formación inicial docente en ciencias. Estas herramientas facilitaron el aprendizaje práctico y el desarrollo de competencias digitales alineadas con el enfoque STEM.
- Colaboración interse-des**
Uno de los logros más destacados ha sido la coordinación entre docentes de Granada, Ceuta y Melilla, lo que ha permitido compartir experiencias, diseñar actividades conjuntas y fortalecer una red profesional docente en torno a la innovación educativa.
- Alta satisfacción de los agentes implicados**
Las valoraciones cualitativas y cuantitativas evidencian un alto nivel de satisfacción entre el profesorado y el estudiantado, destacando la motivación generada, la utilidad práctica y la comprensión de los contenidos científicos.
- Transferencia educativa al ámbito no universitario**
Las actividades prácticas diseñadas han mostrado potencial de aplicación en el sistema educativo no universitario, lo que refuerza el carácter transformador y sostenible del proyecto.

Dificultades

- Limitaciones temporales para la difusión y consolidación**
El corto plazo de ejecución dificultó una difusión científica amplia (congresos y publicaciones) y la consolidación de productos como el monográfico final.
- Escasa sistematización en la recogida de datos de evaluación**
Aunque se valoró la satisfacción y el aprendizaje de forma general, no se logró una recogida sistemática de datos que permitiera un análisis profundo de variables moduladoras como género o contexto socioeconómico.
- Falta de apoyo técnico para la producción audiovisual**
Las gestiones con el CEPRUD no se concretaron en apoyo para grabación de materiales, lo que limitó la calidad técnica de algunos productos generados.
- Heterogeneidad de formatos**
La diversidad en los enfoques y estructuras de las actividades diseñadas por los distintos grupos dificulta la edición conjunta de materiales y la sistematización de resultados.

Opciones de mejora

- Consolidación de una comunidad docente interse-des**
Formalizar un grupo de trabajo estable entre sedes para dar continuidad a las acciones y generar sinergias sostenibles a medio-largo plazo. Esto permitiría compartir algunas tecnologías de elevado valor económico, como las gafas virtuales que podrían ser desplazadas por valija interna.

2. **Mejor planificación para la evaluación de impacto**
Diseñar instrumentos comunes y sistemáticos desde el inicio del proyecto que permitan evaluar en profundidad tanto los aprendizajes como el efecto de variables contextuales.
3. **Fortalecimiento del soporte técnico**
Establecer convenios o acuerdos específicos con el CEPRUD u otros servicios técnicos para asegurar apoyo en la producción de recursos multimedia de calidad.
4. **Inclusión curricular formal de las experiencias**
Introducir explícitamente las actividades con tecnologías emergentes en las guías docentes, lo que facilitará su institucionalización y repetición.
5. **Difusión científica planificada y continuada**
Aunque algunas contribuciones están en marcha, se recomienda organizar un calendario interno de publicaciones y congresos, con el respaldo institucional necesario para cubrir los tiempos y requisitos de cada convocatoria.
6. **Creación de un seminario anual de presentación de microproyectos**
Fomentar que el estudiantado exponga sus experiencias con tecnologías emergentes en un encuentro interesados, favoreciendo la visibilidad, la reflexión y el intercambio entre pares.

6. Indique los datos del profesorado (incluido en la solicitud o cuya inclusión haya sido autorizada por el Vicerrectorado de Calidad, Innovación Docente y Estudios de Grado) que ha asistido al 80% de las acciones desarrolladas y al que hay que certificar la actividad.

Apellidos, Nombre	DNI	
Aguilera Morales, David		
Layton Jaramillo. Soraya Elena		
Rodríguez Serrano, María		
Ramírez Segado, Alejandra		
Fernández Oliveras, Alicia		
García Yeguas, Araceli		
Guilarte Moreno, Verónica		
Carrillo Rosúa, Francisco Javier		
Vázquez Vélchez, Mercedes		
López Aguirre, Rocío		
Martín, Martín, Inmaculada		
Maldonado Cózar, Susana		

Fecha: _____

El/La Coordinador/a

Firmado: _____