

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) Desarrollo de una biblioteca de Python para el procesado digital de señales con fines educativos	
Coordinador	(2): Apellidos, Nombre	Segovia Román, Fermín
	(3): Departamento	Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones
	(4): Email	fsegovia@ugr.es
	(5): Teléfonos	958241000 ext. 20618

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.

El principal resultado del proyecto ha sido el desarrollo completo de la biblioteca dsppy, una herramienta en Python específicamente diseñada para el procesado digital de señales con fines educativos. La biblioteca incluye funciones y clases orientadas a facilitar la comprensión y aplicación práctica de conceptos clave del área, adaptadas al nivel de los estudiantes de grados en ingeniería.

La biblioteca ha sido publicada en el repositorio oficial de Python, PyPI, lo que garantiza su libre acceso, visibilidad global y facilidad de instalación mediante el comando pip install dsppy. El enlace directo es:
<https://pypi.org/project/dsppy/>

Además, se ha acompañado de documentación técnica y ejemplos de uso orientados al aprendizaje autónomo por parte del alumnado.

En cuanto a su difusión, se ha promovido en el entorno académico mediante la comunicación directa con los estudiantes en las asignaturas involucradas. Además, se prevé la presentación de los resultados en congresos como EDULEARN24 u otros eventos académicos centrados en la innovación educativa.

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

Los objetivos planteados en la solicitud del proyecto han sido plenamente alcanzados:

- Desarrollo de la biblioteca en Python para procesado digital de señales.
- Aplicación de la biblioteca en prácticas docentes, facilitando la simulación de conceptos teóricos.
- Mejora en la consolidación del aprendizaje gracias al uso de simulaciones controladas.
- Elección estratégica de Python como lenguaje base, lo cual ha incrementado el interés del alumnado.
- Publicación en PyPI, ampliando su alcance y accesibilidad.
- Familiarización del estudiantado con entornos de desarrollo profesionales mediante el uso de herramientas estándar como los gestores de paquetes.

La participación activa del equipo docente y la buena acogida inicial por parte del estudiantado confirman el alto grado de éxito del proyecto.

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

El impacto del proyecto puede valorarse a través de indicadores cuantitativos como el número de descargas de la biblioteca desde el repositorio oficial (PyPI) y encuestas efectuadas entre el alumnado de las asignaturas en las que se emplea. No obstante, este análisis deberá hacerse más adelante, tras algunos cursos académicos en los que se haya usado la biblioteca.

De momento, el resultado de la evaluación cualitativa de las versiones preliminares de la biblioteca entre los alumnos del curso actual (2024/2025), por un lado, incrementando el interés y motivación del alumnado hacia el uso de Python y hacia el área del procesado digital de señales y, por otro lado, mejorando la comprensión de conceptos complejos.



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

La metodología adoptada ha sido eminentemente iterativa, colaborativa y orientada a resultados. Se ha seguido un esquema tipo "ciclo de desarrollo ágil", dividido en fases:

1. Definición de requisitos (funcionales y educativos).
2. Diseño modular de la biblioteca.
3. Implementación y pruebas unitarias.
4. Depuración y optimización.
5. Documentación y ejemplos de uso.
6. Publicación y difusión.

Esta estructura ha permitido:

- Una buena coordinación entre los miembros del equipo.
- Un desarrollo flexible y progresivo.
- Una evaluación continua del producto antes de su publicación final.

La metodología ha demostrado ser eficaz tanto para el desarrollo del producto como para su integración didáctica.

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

Este proyecto ha contribuido significativamente a la modernización de la docencia en las asignaturas implicadas, alineándose con los ejes estratégicos del Plan Estratégico UGR 2031 (digitalización, aprendizaje transformador y vinculación con el entorno profesional).

Además:

- Ha supuesto una mejora tangible de los materiales docentes disponibles en el área de procesado digital de señales.
- Ha favorecido el desarrollo profesional del equipo docente en el ámbito de la programación didáctica en Python.
- Ha establecido una base reutilizable y ampliable para futuros proyectos de innovación o trabajos fin de grado en esta línea.

La experiencia obtenida es plenamente transferible y puede replicarse en otras asignaturas o áreas tecnológicas afines.

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
TOTAL	0 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.

La ejecución del proyecto de innovación docente titulado "Desarrollo de una biblioteca de Python para el procesado digital de señales con fines educativos" ha constituido una experiencia muy enriquecedora desde el punto de vista organizativo, técnico y pedagógico. A continuación, se detallan los principales aspectos relacionados con la gestión del proyecto, destacando sus fortalezas, las dificultades encontradas a lo largo del proceso y las opciones de mejora detectadas que pueden orientar futuras iniciativas similares.



Puntos fuertes

Uno de los principales puntos fuertes del proyecto ha sido el **carácter claramente definido de los objetivos** desde el inicio. La propuesta surgió de una necesidad detectada de manera directa por el profesorado en su experiencia docente: la falta de herramientas de simulación adecuadas, accesibles y bien documentadas para el aprendizaje práctico del procesado digital de señales (PDS). Esta necesidad real y concreta permitió una **alineación efectiva entre el diseño del proyecto y su aplicación en el aula**, garantizando la relevancia del trabajo desarrollado.

Otro elemento clave ha sido la **selección del lenguaje Python como base tecnológica**, lo que ha facilitado no solo la implementación técnica de la biblioteca, sino también su futura sostenibilidad. Python es un lenguaje ampliamente difundido en el ámbito académico y profesional, con una comunidad activa que favorece la reutilización, colaboración y mejora continua. Esto ha permitido asegurar la viabilidad a medio y largo plazo del recurso desarrollado, así como su integración sin fricciones en los entornos formativos actuales.

Desde el punto de vista de la **organización y gestión interna**, el proyecto se ha beneficiado de un equipo docente cohesionado, con experiencia previa en proyectos de innovación educativa, lo que ha permitido repartir eficazmente las tareas (implementación, documentación, pruebas, difusión) y garantizar un ritmo de trabajo constante. La planificación por fases, basada en un cronograma de cinco meses, ha permitido ir avanzando de forma sistemática en todas las etapas: análisis de requisitos, diseño de la biblioteca, desarrollo, pruebas y difusión.

Asimismo, la **publicación de la biblioteca en PyPI** (<https://pypi.org/project/dsppy/>) constituye un hito importante. No solo ha supuesto la culminación técnica del proyecto, sino que ha ampliado su impacto potencial más allá del ámbito de la Universidad de Granada, permitiendo su uso por parte de cualquier docente o estudiante interesado en el PDS a nivel internacional.

Finalmente, cabe destacar como punto fuerte la **adopción efectiva de la biblioteca en asignaturas del Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación**, donde se ha utilizado para desarrollar prácticas que permiten visualizar conceptos complejos mediante simulaciones interactivas, contribuyendo a una mejora en la motivación y comprensión del alumnado.

Dificultades encontradas

A pesar de los logros alcanzados, durante el desarrollo del proyecto se han identificado diversas dificultades que han requerido ajustes y soluciones sobre la marcha.

La principal dificultad ha estado relacionada con el **equilibrio entre profundidad técnica y accesibilidad educativa**. El procesado digital de señales es un campo con un alto componente matemático y algorítmico, y traducirlo a una implementación en Python que sea rigurosa pero al mismo tiempo comprensible para el alumnado no iniciado ha supuesto un reto importante. Ha sido necesario simplificar algunos algoritmos o proporcionar versiones didácticas de los mismos, lo cual ha incrementado el esfuerzo requerido en la fase de documentación.

También se ha detectado una cierta **resistencia inicial por parte de algunos estudiantes** a trabajar con programación en Python, especialmente entre aquellos con menos experiencia previa. Aunque uno de los objetivos del proyecto era precisamente fomentar la alfabetización digital mediante herramientas modernas, este obstáculo ha evidenciado la necesidad de ofrecer un acompañamiento más guiado en las primeras fases de uso.

Otra dificultad ha sido la **coordinación técnica para la publicación en PyPI**, que requiere cumplir con ciertos estándares de empaquetado, documentación y pruebas que no todos los miembros del equipo dominaban inicialmente. Si bien finalmente se logró una publicación correcta, esto requirió una inversión de tiempo adicional y el aprendizaje de herramientas específicas (por ejemplo, setuptools, twine, automatización con tox, etc.).



Opciones de mejora

A partir de la experiencia acumulada en este proyecto, se pueden identificar diversas acciones de mejora que permitirían optimizar tanto su continuidad como su replicabilidad en otros contextos:

1. **Ampliar los materiales didácticos asociados a la biblioteca**, incluyendo vídeos explicativos, notebooks interactivos en Jupyter y sesiones guiadas para su introducción progresiva en el aula. Esto facilitaría la adopción por parte del alumnado con menor experiencia en programación.
2. **Fomentar la participación activa del alumnado en el desarrollo y mejora de la biblioteca**, integrando esta actividad como parte de prácticas o trabajos fin de grado. Esto no solo enriquecería el recurso, sino que contribuiría al aprendizaje experiencial del estudiantado.
3. **Evaluar formalmente el impacto educativo mediante cuestionarios estructurados**, análisis de resultados académicos y grupos focales, lo que permitiría una valoración más rigurosa de los beneficios del uso de dsppy.
4. **Explorar su uso en otros ámbitos formativos**, como másteres relacionados con Inteligencia Artificial, ingeniería biomédica o telecomunicaciones, donde los contenidos del PDS siguen siendo relevantes.

En resumen, este proyecto ha demostrado ser una iniciativa viable, con alto impacto y potencial de escalabilidad, contribuyendo no solo a la mejora de la docencia en procesado digital de señales, sino también a la capacitación digital del alumnado mediante una herramienta útil, actual y alineada con las necesidades del entorno académico y profesional.

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	Segovia Román, Fermín	DNI	-
Apellidos, Nombre	Górriz Sáez, Juan Manuel	DNI	-
Apellidos, Nombre	Ramírez Pérez de Inestrosa, Javier	DNI	-
Apellidos, Nombre	Salas González, Diego	DNI	-
Apellidos, Nombre	Álvarez Illán, Ignacio	DNI	-
Apellidos, Nombre	Martínez Murcia, Francisco Jesús	DNI	-
Apellidos, Nombre	Vázquez García, Cristóbal	DNI	. . -
Apellidos, Nombre	Hernández Segura, Alejandro	DNI	. . -
Apellidos, Nombre	Arco Martín, Juan Eloy	DNI	. . -
Apellidos, Nombre	López García, David	DNI	. -
Apellidos, Nombre	Jiménez Mesa, Carmen	DNI	.

Fecha: 18 de julio de 2025

El/La Coordinador/a

Firmado: Fermín Segovia Román

