

## Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

### A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	Implementación docente del uso de drones como herramienta didáctica y de análisis territorial		
Código	22-04	Fecha de Realización:	2022-2023
Coordinación	Apellidos (1)	Caballero Calvo	
	Nombre (1)	Andrés	
	Apellidos (2)	Rodrigo Comino	
	Nombre (2)	Jesús	
Tipología	Tipología de proyecto	Básico	
	Rama del Conocimiento	Geografía	
	Línea de innovación	Línea 3.1. Mejora de las competencias docentes en la universidad actual	

### B. Objetivo Principal

El objetivo principal de este PID ha sido “Instruir a los estudiantes sobre las oportunidades para el análisis territorial que ofrece el uso de los drones haciéndoles partícipes del diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del aprendizaje colaborativo multidisciplinar vinculado al trabajo de campo”.

### C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

**Resumen del proyecto realizado:** Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

Los objetivos marcados para la ejecución de este PID, de manera desglosada, fueron:

Objetivo general:

- Instruir a los estudiantes sobre las oportunidades para el análisis territorial que ofrece el uso de los drones haciéndoles partícipes del diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del aprendizaje colaborativo multidisciplinar vinculado al trabajo de campo.

Objetivos específicos:

- Optimizar el proceso de aprendizaje del alumnado para el entendimiento de los procesos que configuran el territorio y el paisaje mediante su involucración en el análisis de las dinámicas que le afectan gracias al uso de drones.
- Preparar al alumnado para su inserción en un mercado laboral cada vez más dinámico y tecnificado, a la vez que competitivo.
- Potenciar el aprendizaje colaborativo (AC) como técnica didáctica que promueve el aprendizaje centrado en grupos de trabajo (desarrollo interpersonal).
- Potenciar el trabajo interdepartamental, el intercambio de experiencias y el establecimiento de compromisos entre el profesorado que imparte materias afines en distintas titulaciones universitarias.

Para la consecución de estos objetivos se ha seguido la metodología planteada en la memoria de solicitud del PID dando cumplimiento a las fases y el cronograma establecidos.

Cabe recordar que se partía de la ventajosa situación de tener ya completadas desde el inicio varias fases que han servido como base para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Estas necesidades previas eran:

1. Estar en posesión de todas las acreditaciones (otorgadas por la **AESA – Agencia Europea de Seguridad Aérea**) necesarias para el vuelo de drones (**A1, A2, A3, STS-01 y STS-02**) (Figuras 1a y 1b).
2. Estar en funcionamiento en el Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física el **laboratorio, denominado TERRA LAB UGR, módulo 2 EGEMAP**.  
<https://www.egemap.eu>
3. Contar con la unidad exterior de este TERRA LAB, ya en funcionamiento: un terreno agrícola como laboratorio experimental gracias a la instalación de diferentes instrumentos de medición. (**Baetic Experimental Plot -BEP**).  
<https://egemap.eu/baetic-experimental-plot-1-bep/>
4. Tener firmados y formalizados Convenios de Colaboración entre dos empresas externas y la UGR (entre ellas la empresa propietaria de los terrenos en los que se ubica la **BEP**).
5. Haber adquisición dos drones para la realización efectiva de las prácticas y salidas de campo vinculadas a este PID. Cada dron está equipado con cámaras diferentes (incluyendo cámaras RGB y con posibilidad de zoom) para la diversificación metodológica y la compleción de los objetivos.

Teniendo realizadas estas fases iniciales con anterioridad a la aceptación de este PID, se procedió a la implementación de las fases contempladas en su solicitud durante el segundo semestre del curso académico 2022-2023:

**Fase 1 (Presentación de los drones como herramienta para el trabajo de campo y la obtención de datos para el análisis del territorio) y Fase 2 (Presentación de los ámbitos de estudio y preparación de las salidas de campo).**

- Se realizaron 4 clases-seminario, dirigidas por los dos IP de este proyecto, en las asignaturas implicadas con la colaboración del profesor responsable de cada una de ellas. En estos seminarios previos se presentó a los estudiantes las herramientas, la metodología de trabajo y fueron familiarizados con el lugar donde posteriormente tuvo lugar la salida de campo. Este trabajo previo en aula incluye la definición de objetivos para las prácticas en terreno y la presentación de los softwares y la cartografía correspondiente.

**Fase 3 (Trabajo de campo).**

- Se han realizado dos salidas de campo uniendo a los grupos de estudiantes de varias asignaturas. Por un lado, en la primera sesión, se trabajó con los estudiantes del Grado en

Geografía y Gestión del Territorio (asignatura *Técnicas Cuantitativas y Cualitativas en Geografía*) y con los del Grado en Turismo y el doble Grado en Traducción y Turismo.

A la segunda salida de campo asistieron los estudiantes del Grado en Ciencias Ambientales y el resto de los estudiantes del Grado en Geografía y Gestión del Territorio.

El trabajo de campo tuvo lugar en la localidad de Casabermeja, ubicación finalmente seleccionada debido a la ausencia de restricciones (ENAIRES y AESA) para el vuelo de drones.

**Fase 4 (Tratamiento de datos), Fase 5 (Puesta en común) y Fase 6 (Cuestionario sobre satisfacción de los estudiantes con este proyecto).**

- Se volvieron a realizar otras 4 clases-taller para mostrar el manejo de los datos obtenidos por los drones durante el trabajo de campo y su tratamiento mediante software. En el seno de estos seminarios se realizó una puesta en común por grupos para discutir sobre los resultados obtenidos y sobre la potencialidad de la herramienta y su posible inclusión en las guías docentes de las asignaturas implicadas.

En la parte final de la sesión se implementó un cuestionario distribuido entre todos los estudiantes para valorar su grado de satisfacción y estudiar sus propuestas de mejora para su posible inclusión en las asignaturas.

**Fase 7 (Análisis y evaluación de los resultados del proyecto y preparación de memoria final).**

- Esta fase final, que nos ocupa en esta memoria de implementación del PID consta del análisis de la ejecución del proyecto y de la elaboración de propuestas, que serán expuestas en este documento en el epígrafe destinado a resultados.

**Summary of the Project (In English):**

The objectives set for the execution of this project were:

General objective:

- Teaching students about the opportunities for territorial analysis offered using drones, involving them in the design of the teaching-learning process based on multidisciplinary collaborative learning linked to fieldwork.

Specific objectives:

- Optimizing students' learning process to understand the processes that make up the territory and the landscape through their involvement in the analysis of the dynamics that affect them thanks to the use of drones.
- Preparing students for their insertion in an increasingly dynamic and technical labor market, as well as competitive.
- Promoting collaborative learning as a didactic technique that promotes learning centered in

work groups (interpersonal development).

- Enhancing interdepartmental collaborations, the exchange of experiences and the establishment of commitments between the teaching staff that teach related subjects in different university degrees.

To achieve these objectives, the methodology set out in the project application report has been followed, complying with the established phases and established schedule.

It should be remembered that starting from the advantageous situation of having already completed from the beginning several phases have served as a basis to ensure compliance with the objectives. These preliminary phases are:

1. Getting all the accreditations (granted by the EASA – European Aviation Safety Agency) necessary for the flight of drones (A1, A2, A3, STS-01 and STS-02) (Figures 1a and 1b).
2. The laboratory, called TERRA LAB UGR, is in operation in the Department of Regional Geographic Analysis and Physical Geography, module 2, EGEMAP.

<https://www.egemap.eu>

3. Having the outdoor unit of this TERRA LAB-EGEMAP, already in operation: agricultural land as an experimental laboratory thanks to the installation of different measuring instruments. (Baetic Experimental Plot -BEP-).

<https://www.egemap.eu/baetic-experimental-plot-1-bep/>

4. Having signed and formalized Collaboration Agreements between two external companies and the UGR (including the company that owns the land where the BEP is located).
5. Acquisition of two drones for the effective realization of the practices and field trips related to this PID. Each drone is equipped with different cameras (including RGB and zoom cameras) for methodological diversification and completion of objectives.

Having completed these initial phases prior to the acceptance of this PID, the phases contemplated in your application were implemented during the second semester of the 2022-2023 academic year:

**Phase 1 (Presentation of drones as a tool for fieldwork and data collection for territory analysis) and Phase 2 (Presentation of study areas and preparation of field trips).**

- 4 seminars were held, directed by the two PIs of this project, in the subjects involved with the collaboration of the teacher responsible for each one of them. In these previous seminars, the students were introduced to the tools and the methodology, and they were familiarized with the place where the field trip later took place. This previous work in the classroom includes defining objectives for the field practices and the software presentation and the corresponding cartography.

### **Phase 3 (Fieldwork).**

- Two field trips have been carried out uniting groups of students from various subjects. On the one hand, in the first session, we worked with the students of the Degree in Geography and Land Management (subject Quantitative and Qualitative Techniques in Geography) and with those of the Degree in Tourism and the double Degree in Translation and Tourism.
- The second field trip was attended by the students of the Degree in Environmental Sciences and the rest of the students of the Degree in Geography and Land Management.
- The fieldwork took place in the town of Casabermeja, the location finally selected due to the absence of restrictions (ENAIRES and AESA) for the flight of drones.

### **Phase 4 (Data processing), Phase 5 (Sharing) and Phase 6 (Questionnaire on student satisfaction with this project).**

- Another 4 workshops were held again to show the handling of the data obtained by the drones during the fieldwork and its treatment by means of software. Within these seminars, group sharing was carried out to discuss the results obtained and the potential of the tool and its possible inclusion in the teaching guides of the subjects involved.

In the final part of the session, a questionnaire distributed among all the students was implemented to assess their degree of satisfaction and study their proposals for improvement for their possible inclusion in the subjects.

### **Phase 7 (Analysis and evaluation of the results of the project and preparation of the final report).**

- This final phase, which concerns this report on the implementation of the PID, consists of the analysis of the execution of the project and the preparation of proposals, which will be presented in this document under the heading for results.

## **D. Resultados obtenidos**

Tal como se hizo en el documento inicial previo a la aceptación de este PID, se van a analizar los resultados distinguiendo entre aquellos relativos al estudiantado y los vinculados al profesorado participante.

Respecto a aquellos vinculados al alumnado, cabe destacar que:

- La mera implementación del proyecto, que conlleva la realización de seminarios adicionales, supone inmediatamente una mayor implicación de los estudiantes que en clases estándar por la novedad de la temática y el mayor grado de interactividad que tienen estas herramientas tecnológicas.
- El enfoque del análisis territorial a desde la perspectiva de los drones y la presentación de diversos ejemplos prácticos ha contribuido a un mejor entendimiento del funcionamiento del territorio y el paisaje por parte del alumnado.

- Las dinámicas grupales, en las que sobresalen las propias salidas de campo, permite fomentar el análisis crítico gracias al debate multidisciplinar.
- Finalmente, debemos subrayar que, al ser un PID de carácter introductorio, el principal resultado para el alumnado es el propio conocimiento de la existencia y funcionamiento de una herramienta que les abre una opción más para su inserción profesional.

Los resultados relacionados con la formación y actividad del profesorado han sido:

- La incorporación de los drones supone la ampliación del abanico de herramientas y posibilidades para el análisis territorial, tanto con objetivos de investigación como docentes.
- En particular, la implementación en la docencia permite la mejora de las asignaturas y la introducción de seminarios específicos de gran valor formativo y de preparación profesional.
- La colaboración con varios profesores de diversos departamentos siempre supone un enriquecimiento de las metodologías compartidas. En este foro, se han planteado además posible mejoras y nuevas solicitudes de otros proyectos de innovación docente.
- Se espera en un futuro cercano poder incorporar estas nuevas metodologías a la estructura oficial de las asignaturas implicadas. De esta forma, los resultados van más allá de lo obtenido hasta la fecha ya que pueden repercutir en el beneficio de nuevo profesorado y alumnado en siguientes cursos académicos.

#### **Results obtained (In English)**

As was done in the initial document prior to the acceptance of this PID, we will proceed to analyze the results distinguishing between those related to the student body and those linked to the participating teachers.

Regarding those linked to students, it should be noted that:

- The mere implementation of the project, which entails carrying out additional seminars, immediately implies a greater involvement of the students than in standard classes due to the novelty of the subject and the greater degree of interactivity that these technological tools have.
- The approach of territorial analysis from the perspective of drones and the presentation of various practical examples has contributed to a better understanding of the functioning of the territory and the landscape by the students.
- The group dynamics, in which the field trips themselves stand out, allow the promotion of critical analysis thanks to the multidisciplinary debate.
- Finally, we must underline that, since it is an introductory PID, the main result for students is their own knowledge of the existence and operation of a tool that opens another option for their professional insertion.

The results related to teacher training and activity have been:

- The incorporation of drones means expanding the range of tools and possibilities for territorial analysis, both for research and teaching purposes.
- In particular, the implementation in teaching allows the improvement of the subjects and the introduction of specific seminars of great educational value and professional preparation.
- Collaboration with several professors from different departments always means the enrichment of shared methodologies. In this forum, possible improvements and new requests for other teaching innovation projects have also been raised.
- It is expected in the near future to be able to incorporate these new methodologies into the official structure of the subjects involved. In this way, the results go beyond what has been obtained to date, since they can have an impact on the benefit of new teachers and students in subsequent academic years.

#### E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

La difusión de los resultados obtenidos y la experiencia vinculada a este PID ha sido acometida mediante la presentación de este PID en dos congresos internacionales sobre docencia y a la publicación de un capítulo de libro especializado en experiencias docentes en una editorial (Dykinson) clasificado en el primer cuartil (Q1) del índice SPI.

Las referencias de los mencionados congresos y publicaciones son:

##### Congresos

- “Uso de drones en asignaturas vinculadas al análisis territorial”  
**Congreso Internacional de Innovación en la Docencia INNDOC22.** Egregius, Decomesi, GID, Ludoteca Jurídica, Centro para la divulgación del conocimiento universitario
- Implementación docente del uso de drones como herramienta de investigación territorial y salida profesional  
**X Congreso Internacional multidisciplinar de investigación educativa CIMIE22.** Asociación Multidisciplinar de Investigación Educativa

##### Publicaciones

CABALLERO-CALVO, A., SOBCZYK, R., SERRANO-MONTES, J.L. y RODRIGO-COMINO, J. (2023). Vehículos Aéreos no Tripulados para el análisis del territorio en la docencia. En: Díaz-Noguera, M.D., Hervás Gómez, C. y Domínguez González, M.A. (coords.) *Transformación digital docente. La gestión sostenible de las organizaciones educativas*. ISBN: 978-84-1122-459-8. **Ed. Dykinson. SPI: 456, Q1**

CABALLERO-CALVO, A., SOBCZYK, R., SERRANO-MONTES, J.L. y RODRIGO-COMINO, J. (2022). Implementación docente del uso de drones como herramienta de investigación territorial y

salida profesional. En: *Libro de actas CIMIE22 de AMIE licenciado bajo Creative Commons 4.0 International License*. ISBN-22: 978-84-09-47158-4. Disponible en <https://amieedu.org/actascimie22/>

Respecto a la posible difusión de estos resultados y experiencia en otras áreas de conocimiento y universidades, esto dependerá de la voluntad de los investigadores y docentes afiliados a ellas. No obstante, por nuestra parte, podemos afirmar que estos resultados son altamente extrapolables, adaptables e implementables a cualquier otro campo cuya actividad esté vinculada a cualquier tipo de análisis territorial.

La metodología implementada por nuestro equipo de trabajo ha sido claramente presentada, por lo que su utilización por otros equipos es fácilmente conseguible.

#### Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

The dissemination of results obtained and the experience linked to this PID has been achieved thanks to the presentation of this PID in two international conferences on teaching and the publication of a book chapter specialized in teaching experiences in a publishing house (Dykinson) classified in the first quartile (Q1) of the SPI index.

The references of the aforementioned conferences and publications are:

##### Conferences

- "Use of drones in subjects related to territorial analysis"

International Conference on Innovation in Teaching INNDOC22. Egregius, Decomesi, GID, Legal Toy Library, Center for the dissemination of university knowledge

- "Teaching implementation of the use of drones as a territorial research tool and professional opportunity"

X International Multidisciplinary Congress on Educational Research CIMIE22. Multidisciplinary Association for Educational Research

##### Publications

CABALLERO-CALVO, A., SOBCZYK, R., SERRANO-MONTES, J.L. and RODRIGO-COMINO, J. (2023). Unmanned Aerial Vehicles for the analysis of the territory in teaching. In: Díaz-Noguera, M.D., Hervás Gómez, C. and Domínguez González, M.A. (coords.) Teaching digital transformation. The sustainable management of educational organizations. ISBN: 978-84-1122-459-8. **Ed. Dykinson. SPI: 456, Q1**

CABALLERO-CALVO, A., SOBCZYK, R., SERRANO-MONTES, J.L. and RODRIGO-COMINO, J. (2022). Teaching implementation of the use of drones as a territorial research tool and professional opportunity. In: CIMIE22 Minutes Book of AMIE licensed under Creative Commons 4.0 International License. ISBN-22: 978-84-09-47158-4. Available at <https://amieedu.org/actascimie22/>

Regarding the possible dissemination of these results and experience in other areas of knowledge and universities, this will depend on the will of the researchers and teachers affiliated with them. However,



for our part, we can affirm that these results are highly extrapolated, adaptable and implementable to any other field whose activity is linked to any type of territorial analysis.

The methodology implemented by our work team has been clearly presented, so its use by other teams is easily achievable.

#### **F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual**

La incorporación de los resultados presentados a la docencia habitual debe producirse siguiendo los canales oficiales de la universidad para la modificación de las guías docentes y, en su caso, el Verifica asociado a ellas.

La incorporación a la docencia habitual del manejo de herramientas como los drones podría suponer mejoras e<n dos líneas:

- Para el alumnado, la disponibilidad en varias asignaturas supondría el asentamiento del conocimiento y manejo de la herramienta para su formación teórico-práctica y, además, como posible opción profesional.
- Respecto al profesorado participante, además de para las asignaturas que pudieran vincularse, la continuidad del uso de estas herramientas de análisis territorial ampliaría las posibilidades de investigación y mejoraría algunas prácticas docentes.

Como se ha señalado, la incorporación real y práctica de esta metodología a las asignaturas de manera estructural no depende solo de los profesores involucrados en este PID, por lo que habrá que ver en los próximos años cómo incorporarlas a las guías docentes de forma efectiva.

#### **G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora**

Los puntos fuertes de la implementación de este PID se han fundamentados en disponer previamente de toda estructura necesaria para ejecución sin imprevistos y de manera fluida:

- Se disponía, ya comprados de los drones necesarios, incluyendo un segundo dron para poder solventar posibles eventualidades técnicas.
- Varios de los profesores involucrados ya contaban con las licencias oficiales de pilotos de drones otorgadas por el organismo oficial competente (AESA).
- Las asignaturas asociadas al proyecto contaban con la existencia estructural de salidas de campo programadas anualmente y financiadas por los presupuestos del Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física.

No obstante, se podrían mencionar como dificultades aquellas vinculadas a la solicitud de permisos de vuelo para días específicos en los que programar las salidas de campo con el estudiantado. Para solventar posibles imprevistos que podrían llevar a la cancelación de las salidas (con la dificultad que conlleva reprogramarlas en el apretado calendario académico teniendo en cuenta además que las

salidas de campo combinaban grupos de diferentes grados y facultades), se decidió realizar las salidas de campo en una zona libre de restricciones para el vuelo.

Las posibles opciones de mejora pasan por poder dar continuidad a la metodología presentada en los seminarios vinculados a este PID. Esta continuidad depende de la existencia previa de otras herramientas vinculadas que hayan permitido introducir al alumnado en esta perspectiva del análisis territorial y por la existencia posterior de otras prácticas que consoliden el aprendizaje por parte del alumnado. Además, pasaría por incluir en la siguiente ordenación docente temas específicos en las asignaturas instrumentales sobre drones y su aplicación y manejo.