



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2022-2023

ENTRE LA MATERIA Y LA NUBE DE PUNTOS: FOTOGRAMETRÍA DIGITAL PARA LA CONSTRUCCIÓN TEMPRANA DEL PENSAMIENTO GRÁFICO ARQUITECTÓNICO

Creada por ANGEL MARTINEZ DIAZ

DATOS DEL PIE

Coordinador: ANGEL MARTINEZ DIAZ

Centro: E.T.S. DE ARQUITECTURA

Nivel: Otros

Línea: E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking

Código: IE23.0307

1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

1.1 Número de alumnos UPM: 248

1.2 Número de asignaturas: 1

1.3 Titulaciones Máster:

1.4 Titulaciones grado:

GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA

1.5 Centros de la UPM:

E.T.S. DE ARQUITECTURA

2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Describa muy brevemente las acciones para la coordinación y seguimiento del proyecto que han desarrollado

Se han mantenido reuniones entre todos los profesores implicados en el proyecto antes de su puesta en marcha, así como después para su evaluación. Durante el desarrollo del proyecto se han realizado las evaluaciones de las actividades planteadas y se han llevado a cabo reuniones entre los profesores de cada grupo y el coordinador para informar de la marcha del mismo y de las incidencias.

2.2 Describa, si las hubo, las dificultades mas relevantes para coordinador al equipo del proyecto, y en su caso, indique las soluciones encontradas

El proyecto se desarrolló según lo previsto sin dificultades relevantes para coordinar el equipo

2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS? No

3. COLABORACIÓN INTERNA Y EXTERNA A LA UPM

3.1 ¿Ha colaborado con otros proyectos, grupos, órganos, de su centro, de otros centros y de Servicios centrales de la UPM?

No

3.2 En el marco del proyecto, ¿han desarrollado acciones de cooperación inter-institucional, ya sean de ámbito nacional o internacional (participación en proyectos externos, concursos, foros...)

No

4. OBJETIVOS Y ACTUACIONES

4.1 De los objetivos, fases y actuaciones previstos en la solicitud del proyecto, describa brevemente cómo ha sido el desarrollo y consecución de los mismos

Una vez planteada la puesta en marcha del proyecto de innovación y dado que este se implementaría en 5 grupos, se decidió experimentar con dos secuencias complementarias. En tres grupos (los de la mañana K, L y M), la experiencia se desarrolló según lo previsto, como inicio del curso (semanas 1, 2 y 3), mientras que en los grupos de tarde (O y P), el proyecto se realizó avanzado el curso, en las semanas 4 y 5, o incluso más tarde, en las semanas 10 y 11. En los primeros tres grupos, los objetivos relacionados con la introducción de los conceptos fundamentales del Dibujo de Arquitectura y de aprendizaje del levantamiento y la fotogrametría se mantuvieron sin ninguna matización con respecto a lo planteado inicialmente, y las fases y actuaciones siguieron el esquema y duración prevista en la memoria del proyecto, con las adaptaciones parciales a las dinámicas de grupo necesarias. En los grupos de tarde, la experiencia se realizó centrando el objetivo primordial en la práctica del levantamiento fotogramétrico y en el refuerzo de conceptos ya incorporados por el alumnado, ajustando el tiempo para ello (dos semanas).

Si el objetivo principal para el grupo de profesores que planteaban el proyecto giraba en torno a comprobar si una muy temprana implementación colaborativa de ciertas tecnologías avanzadas y muy específicas relacionadas con el levantamiento arquitectónico podían conducir a una mejora en la adquisición de conceptos fundamentales en las primeras fases del aprendizaje del Dibujo de Arquitectura; la respuesta tras la implementación del proyecto es un rotundo sí.

También habría que responder afirmativamente a los objetivos educativos planteados originalmente, nucleados en torno a **“Asimilar la necesidad de conocer y emplear conceptos estructurantes del pensamiento gráfico en el proceso de construcción del dibujo de la arquitectura, distinguiendo su cualidad y jerarquía”**.

La necesidad de ordenar el pensamiento a la hora de utilizar la tecnología fotogramétrica y la innegable motivación suscitada entre el alumnado que su carácter avanzado y profesionalista propiciaba han permitido que los fundamentos de ese pensamiento gráfico se incorporaran de manera natural como elemento sustancial del trabajo personal. Así, se cumplieron de manera razonable los objetivos de **“Conocer y utilizar los conceptos fundamentales en el Dibujo de Arquitectura de control formal, medida, escala, operaciones de corte y proyección, y codificación”** y **“Distinguir medios y fines en el dibujo de arquitectura reconociendo la necesidad de su consideración crítica”**. Por otra parte, en los objetivos específicos relacionados con el levantamiento y la fotogrametría **“Conocer y poner en práctica el concepto de Levantamiento Arquitectónico, distinguiendo las fases de su aplicación”** y **“Conocer y utilizar las diferentes formas de captura dimensional de una realidad arquitectónica”** también alcanzaron cotas de logro considerables, aunque parte del alumnado (dependiendo de su afinidad con el medio digital) planteó alguna dificultad para la asimilación y uso de la aplicación.

En relación con la adquisición de las competencias generales derivadas de la naturaleza del proyecto, como **“Potenciar las habilidades y capacidades para la resolución de problemas”**, **“Contribuir al aprendizaje del uso de las TIC”** y **“Reconocer la importancia del trabajo en equipo”** podríamos decir que, según lo observado por los profesores y los resultados tangibles del trabajo del alumnado, la consecución de objetivos es más que razonable.

4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

4.2.1 Describa brevemente la metodología de evaluación del proyecto (indicadores, instrumentos, fases...)

La reflexión crítica secuenciada sobre las acciones desarrolladas era parte fundamental de la concepción del proyecto en su intento de contribuir a la formación del pensamiento gráfico arquitectónico del alumnado, por ello, el procedimiento de evaluación propuesto se integraba entrelazado con las fases de trabajo y desarrollo del propio proyecto. Se realizaron actividades de evaluación personales, grupales o colectivas de ciertas fases de proyecto con sesiones críticas de diverso alcance en el aula. Además, se estableció un mecanismo de evaluación final.

En concreto, en relación con el **trabajo del alumnado**, se realizó el seguimiento y la evaluación tanto del **estudio autónomo guiado** como del **proceso y resultados** de la parte presencial y no presencial, utilizando los mecanismos previstos en el proyecto (seguimiento en Moodle, actitud en clase, autoevaluación mediante rúbrica y evaluación de los resultados entregados en cada fase por el profesorado siguiendo los indicadores de logro previstos).

En cuanto a la **evaluación general de la experiencia del proyecto** se planteó al alumnado una **encuesta** para evaluar tanto los aspectos que valorara más positivamente como las carencias o necesidades que hubiera detectado a lo largo del proceso. Para evaluar la repercusión del momento de inserción del proyecto a lo largo del curso (al principio o una vez iniciado con otras actividades), se

agruparon las respuestas de manera diferenciada. Los resultados han sido muy elocuentes.

Asimismo, se realizó una puesta en común final del profesorado a la vista del desarrollo, resultados y cumplimiento de objetivos docentes del proyecto, así como de la implementación de sus procedimientos en cursos venideros.

5. DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

5.1 Relacione las acciones y el material elaborado para la divulgación y difusión del proyecto (publicaciones, talleres, ...)

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista	Evidencia
Ponencia congreso internacional	Una experiencia docente: Introducción a los conceptos básicos del Dibujo de Arquitectura mediante fotogrametría digital	XX Congreso Internacional EGA	Enlace
Capítulo libro	Digital Photogrammetry as an Improving Means in the Early Stages of Architectural Drawing Learning	Editorial Springer (Springer Nature Switzerland)	Enlace

5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción	Evidencia
Otras acciones de difusión/divulgación	Puertas Abiertas ETSAM	Difusión de una selección de los resultados de la experiencia docente del PIE conjuntamente con otros resultados de la asignatura GDA2 y de otras asignaturas del Grado en una exposición la Central de Diseño de Matadero Madrid, del 31 de mayo al 4 de junio de 2023.	Enlace

5.3 ¿Han utilizado medios internos de UPM para difusión del PIE? En caso afirmativo, indique cuál o cuáles

6. FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MARCO DEL PROYECTO

6.1 ¿Los integrantes del proyecto han recibido formación sobre innovación y docencia?

Tipo de formación	Nombre de la acción formativa	Horas	Institución que lo imparte	Asistentes
Cursos de UPM (ICE...)	INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD AUMENTADA EN EDUCACIÓN	20	ICE	1
Cursos de UPM (ICE...)	REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS	4	ICE	1
Cursos de UPM (ICE...)	DOCENCIA CON AYUDA DE LA TABLETA DIGITAL PARA DINAMIZAR EL TIEMPO DE CLASE	2	ICE	1
Cursos no UPM	EL PATRIMONIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID: CREACIÓN DE PROYECTOS INTERDISCIPLINARES Y DIGITALES	21	COMUNIDAD DE MADRID. SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS DE INNOVACIÓN Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO	1

7. RESULTADOS E IMPACTO EN LA CALIDAD EDUCATIVA

7.1 Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto

Tipo de producto desarrollado	Título	¿Publicado en abierto?	Evidencia
Guías metodológicas	Guía de principios básicos de fotogrametría aplicada al levantamiento arquitectónico	No	
Guías metodológicas	Guía de procesado de imágenes en Agisof Metashape	No	

Tipo de producto desarrollado	Título	¿Publicado en abierto?	Evidencia
Material Didáctico	ENUNCIADO TRABAJO GENERAL	No	
Material Didáctico	ENUNCIADO ACTIVIDAD 1	No	
Material Didáctico	ENUNCIADO ACTIVIDAD 2	No	
Material Didáctico	ENUNCIADO ACTIVIDAD 3	No	
Material Didáctico	ENUNCIADO ACTIVIDAD 4	No	
Material Didáctico	ENUNCIADO ACTIVIDAD 5	No	
Material Didáctico	ENUNCIADO ACTIVIDAD 6	No	

7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

Aportación

Introducción al alumnado al uso de una tecnología fotogramétrica avanzada.

Mejora de la motivación en las fases iniciales de aprendizaje del dibujo de Arquitectura

Contribución a la formación de un pensamiento gráfico crítico estructurado

El trabajo colaborativo como dinamizador del aprendizaje entre iguales

7.3 Relacione de manera breve las principales conclusiones que se han podido extraer del desarrollo del proyecto

El proyecto pretendía contribuir a la mejora de la formación del pensamiento gráfico del alumnado de nueva incorporación a la enseñanza de la Arquitectura. La consolidación de ese pensamiento gráfico, suficientemente maduro y estructurado, es uno de los retos más serios a los que se enfrenta el alumnado joven y una de las claves fundamentales para la posterior adquisición de otras competencias a lo largo de la carrera que van más allá del propio Dibujo, pero que cuentan con éste como imprescindible vehículo de transmisión. Conseguir esa consolidación requiere de una intensa dedicación por parte del alumnado, que se enfrenta a la necesidad de asimilar un nuevo lenguaje en un periodo muy corto de tiempo, y que, en general, adolece de la valoración de la cultura del esfuerzo y posee un corto umbral de frustración. La motivación aquí juega un papel esencial para intentar resolver la ecuación que inevitablemente se plantea, la que establece la relación entre esfuerzo invertido y resultados obtenidos. La tecnología como elemento motivador puede ayudar de manera decisiva a plantear dicha ecuación y a conseguir resolverla.

Pues bien, podríamos concluir que aquella intención inicial del proyecto se ha visto alcanzada de manera más que razonable. Se ha conseguido en un corto tiempo mejorar la asimilación de conceptos fundamentales del Dibujo de Arquitectura, aquellos que consolidan su formación, y se ha hecho de manera que el alumnado lo haya logrado desde la necesidad de su incorporación en una actividad concreta bastante motivadora y de apariencia profesional. Su implicación en un levantamiento a realizar en equipo, con la más avanzada tecnología fotogramétrica existente en el momento, le ha permitido reconocer la importancia de su trabajo, percibiendo de manera clara y tangible el avance en sus habilidades y, de camino, incorporar aquellas cuestiones que, siendo mucho más importantes para su formación, le resultan más difíciles de reconocer y asimilar.

Otro efecto perseguido y conseguido ha sido la natural aproximación a los diferentes instrumentos de dibujo como un continuo en el que las consideraciones sobre su uso se deben establecer distinguiendo entre medios y fines, y no planteando fronteras que limiten e impermeabilicen unos y otros. El dibujo a mano, el CAD o el más sofisticado programa de fotogrametría digital no son más que facetas complementarias de algo que se debe integrar bajo el manto de un mismo pensamiento gráfico.

Mirando al futuro, se abren posibilidades diversas relacionadas con el proyecto. Sin duda, se planteará su continuación, intentando mejorar los puntos en los que ha habido más dificultades para una parte del alumnado, que según las encuestas se han derivado fundamentalmente del tiempo empleado para el aprendizaje del programa (aunque, como era de esperar, ha habido mucha dispersión en las respuestas al respecto). El potencial de la acción nos lleva a considerar ampliar su ambición, planteando la posibilidad de utilizarlo para la asimilación de la comprensión de elementos puramente arquitectónico-constructivos y su interpretación y transcripción gráfica. Además de lo perseguido en el presente proyecto relacionado con los conceptos fundamentales del dibujo de Arquitectura derivados de la **apropiación de la forma**, la construcción del **dibujo como analogía operativa de la realidad** y el entendimiento del **dibujo como lenguaje**, perseguiríamos la asimilación de conceptos gráfico-arquitectónicos, planteando el reto de utilizar los mecanismos experimentados en este proyecto en la comprensión del objeto arquitectónico como sistema integrado por sus **elementos definidores sustentantes, de cerramiento y de conexión**, comenzando por alguno de ellos.

9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 10

2. Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto: 10

3. El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa: 9

4. Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes: 10

5. Grado de transferencia de la innovación del proyecto (hay profesores, colegas o líderes interesados o que

puedan adaptar los métodos o resultados del proyecto): 7

6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 10

10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS
