



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2022-2023

### AppQUITECTURA 2.0: UNA HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO Y LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

Creada por AGATANGELO SOLER MONTELLANO

#### DATOS DEL PIE

**Coordinador:** AGATANGELO SOLER MONTELLANO

**Centro:** E.T.S. DE ARQUITECTURA

**Nivel:** Otros

**Línea:** E2. Actividades de Gamificación

**Código:** IE23.0304

#### 1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

**1.1 Número de alumnos UPM:** 343

**1.2 Número de asignaturas:** 2

**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

Este proyecto es continuación del PIE que se desarrolló durante el año 2022 bajo el título 'AppQUITECTURA. Creación de una aplicación móvil para la mejora del aprendizaje y la enseñanza en teoría e historia de la arquitectura'.

En enero de 2023 se estableció un calendario con varias fase de trabajo hasta el mes de noviembre, que se ha cumplido adecuadamente. También se repartieron las tareas de manera colegiada entre los miembros del equipo.

En ese tiempo se han realizado periódicamente reuniones telemáticas (dado que los miembros del equipo pertenecen a dos centros diferentes de la UPM), y una reunión presencial.

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

La dificultad más relevante fue no conseguir un becario perteneciente a la ETSISI (Escuela de Servicios Informáticos de la ETSAM), que nos hubiera ayudado a continuar el desarrollo de la aplicación digital, según teníamos planeado. Todas las solicitudes llegaron de estudiantes de la ETSAM (Escuela de Arquitectura); el cambio en el perfil del becario que ha participado este año en el proyecto nos ha obligado a reorientar esta segunda fase del proyecto (que comenzó en el año 2022), de manera que se ha potenciado la parte de contenidos de la aplicación, en lugar de la parte de desarrollo informático.

Por lo demás, tanto la finalización de la app, como la puesta en marcha de su uso con los estudiantes, se ha desarrollado adecuadamente.

## 2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS? Si

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
Antonio Gil Díaz-Maroto	Antonio Gil ha colaborado en la preparación de contenidos para la aplicación, correspondientes a la asignatura de Historia del Arte y de la Arquitectura. También ha participado en las reuniones del equipo, aportando ideas y participando como uno más. Su contribución ha sido muy positiva y útil.	Antonio Gil mostró desde el principio su interés por comenzar una carrera académica una vez finalice sus estudios. En el marco del proyecto, y de manera consecuente con sus intereses, Antonio ha aprendido directamente acerca de técnicas de innovación educativa, gestión y preparación de material docente, y ha mejorado técnicas de comunicación escrita y audiovisual. Ha participado en el diseño del proyecto, ha aprendido a trabajar en un grupo de competencias multidisciplinares, y se ha introducido en ámbitos de conocimiento que eran ajenos para él, como la informática y la pedagogía.

## 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?

Si

Tipo	Nombre	Descripcion
Otro Centro UPM	ETSISI	El proyecto se ha realizado entre miembros de la Escuela de Arquitectura (ETSAM) y miembros de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI). Esta colaboración entre ambos centros comenzó el año pasado, con la primera fase del proyecto, y continuará previsiblemente en futuros proyectos de investigación.
GI - Grupo de Investigación UPM	NuTAC	Este año se ha incorporado al equipo del PIE a la profesora Guiomar Martín, que pertenece al grupo de investigación Nuevas Técnicas, Arquitectura y Ciudad (NuTAC).

### 3.2 En el marco del proyecyo, ¿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

Las principales actuaciones previstas en la planificación del proyecto se han cumplido adecuadamente. La aplicación digital se ha mejorado; se ha aumentado muy significativamente su contenido (los paquetes de preguntas concernientes a los programas de las asignaturas que conforman la base del videojuego); se han incorporado los nuevos contenidos correspondientes a la asignatura de Historia del Arte; y se ha mejorado su uso como herramienta lúdica de estudio, gracias a la reordenación de las etiquetas asociadas a los distintos bloques programáticos y temáticos.

El primer objetivo descrito en la solicitud era la incorporación de la experiencia de la gamificación a través de un videojuego para móviles; una aplicación digital para plataformas Android, en las asignaturas de Introducción a la Arquitectura, Composición Arquitectónica e Historia del Arte (todas pertenecientes al Departamento de composición Arquitectónica). Este objetivo se ha cumplido con creces, y de hecho la experiencia se ha puesto en marcha este mismo cuatrimestre de otoño en las dos primeras asignaturas mencionadas. En el caso

de Historia del Arte, que pertenece al segundo cuatrimestre, la experiencia tendrá lugar a partir de marzo, pero ya se ha desarrollado todos los contenidos correspondientes a ella en la app, que está completamente operativa.

El segundo objetivo era estudiar el impacto de la experiencia de gamificación en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Para ello contábamos con dos vías de recogida de información: la primera, el desarrollo de un motor estadístico alojado en la propia aplicación que fuera capaz de recoger de manera detallada datos del uso y de la interacción entre los estudiantes y el juego. La segunda vía era la realización de una serie de test con grupos de control, en cada uno de los grupos de las asignaturas participantes, que nos permitieran medir el impacto directo de la aplicación en el aprendizaje. Dado que el cambio en el perfil del becario ha impedido el desarrollo de nuevo código informático para la creación del motor estadístico, nos hemos ceñido a la segunda vía descrita.

La experiencia con los estudiantes de los distintos grupos acaba de finalizar y en las próximas semanas estudiaremos la información recogida para llegar a conclusiones validas —que serán publicadas en forma de paper y/o comunicación en congreso—.

Este PIE y la aplicación digital a la que ha dado lugar han tenido una gran acogida y han suscitado un notable interés en el ámbito de la arquitectura. Prueba de ello es que AppQUITECTURA ha conseguido un accésit en los Premios COAM 2023 (los premios que el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid otorga a las mejores obras de arquitectura y de difusión de la arquitectura) y ha sido seleccionado en la XVI Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo, también dentro de la categoría de Difusión de la Arquitectura.

## 4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

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

Durante el mes de noviembre se han puesto en marcha en cada grupo unas primeras pruebas de evaluación que tendrán continuación durante la primavera de 2024 (en la asignatura de Historia del Arte), y de manera extensa en otoño de 2024 (en la asignatura de Composición Arquitectónica). La experiencia, en cada una de las aulas, ha seguido un modelo metodológico básico en proyectos de este tipo, basado en una técnica mixta: cuantitativa para medir la ganancia de aprendizaje desarrollada por los estudiantes y cualitativa para detectar mejoras en el interés del alumnado. Respecto al diseño de la investigación, se busca que sea de tipo RCT (Randomized Controlled Trial), es decir, que sea un ensayo controlado aleatorizado. En este caso, la aleatoriedad del ensayo la aporta la simple circunstancia de que la aplicación solo funciona bajo entorno Android, por lo que los estudiantes que usan otro tipo de teléfono móvil pasan a ser "grupo de control".

La intervención consiste en una prueba de tipo pre-post. Es decir, se realiza un test al inicio de la intervención (pre-test) y otro después de la intervención (post-test) para medir rigurosa y objetivamente la adquisición de conocimientos (*learning gain*). En este tipo de intervención se han tenido en cuenta algunas consideraciones que consideramos clave:

- El pre-test y el post-test deben contener exactamente las mismas preguntas
- La duración es breve (máximo 15 minutos)
- Una vez finalizado el pre-test, el estudiante no accede a las respuestas correctas
- Las calificaciones en los test no afectan a la nota final del estudiante, a fin de evitar comportamientos indeseados
- Se reserva tiempo al finalizar la intervención para que los estudiantes realicen el post-test

Finalmente, y para cubrir la estrategia cualitativa, se ha pedido a los estudiantes que contesten a una serie de preguntas de tipo encuesta (diseño no experimental), que pretende recopilar datos de la percepción de los estudiantes sobre la idoneidad del método como de la experiencia de uso de la aplicación. En ella se les ha preguntado por la experiencia con AppQuitectura, la intensidad con la que la han utilizado, su opinión y posibles propuestas de mejora.

## 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 nacional	La actividad investigadora del grupo ITHACA	VI Encuentro de las Áreas de Conocimiento de Composición Arquitectónica	<a href="#">Enlace</a>
Capítulo libro	AppQuitectura: aplicación digital para la difusión de la arquitectura	Catálogo de la XVI Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo, editado por el CSCAE, la Fundación ARQUIA, y el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	<a href="#">Enlace</a>
Capítulo libro	'AppQuitectura: aplicación móvil para la gamificación en el área de Composición Arquitectónica'	García-Escudero, Daniel; Bardí Milà, Berta (Eds.) JIDA: textos de arquitectura docencia e innovación 10 Málaga/Barcelona: RU Books, Recolectores Urbanos / Iniciativa Digital Politécnica. Publicacions Acadèmiques UPC, 2023 (pendiente de publicación)..	<a href="#">Enlace</a>

## 5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción	Evidencia
Concurso	XVI Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo	Proyecto seleccionado en la última BEAU, dentro de la categoría de 'Proyectos de investigación y difusión de la arquitectura española'	<a href="#">Enlace</a>
Concurso	Premios COAM 2023	AppQUITECTURA ha conseguido una mención en los Premios otorgados a los mejores proyectos de difusión de la arquitectura, por parte del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid	<a href="#">Enlace</a>

## 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...)	"Publicación de artículos de innovación educativa en revistas de alto impacto"	6	Instituto de Ciencias de la Educación de la UPM	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
Aplicaciones	AppQUITECTURA (Aplicación digital para Android)	No	

### 7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

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

A falta de discutir y concluir los resultados de las últimas pruebas de evaluación realizadas en clase, AppQuitectura se percibe como una aplicación divertida y bien recibida por los estudiantes. El proyecto parece pulsar adecuadamente los principios que mueven la gamificación: el ciclo desafíos-recompensas, el sentido de progresión, y la competición. Los resultados recogidos con las pruebas de usabilidad realizadas durante el año pasado y las opiniones recibidas en las diferentes presentaciones del proyecto son prometedores.

Los reconocimientos obtenidos durante este año 2023 en prestigiosos eventos de nuestro ámbito, como la Bienal de Arquitectura (promovida por el CSCAE y el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) y los Premios COAM, junto con las publicaciones realizadas, confirman el interés suscitado por este Proyecto de Innovación Educativa.

El proyecto ha sido también muy positivo, en el plano docente, en la medida en que ha propiciado necesariamente la colaboración entre profesores para la puesta en común de los contenidos de las asignaturas (tanto entre grupos distintos de una misma asignatura, como entre distintas asignaturas), a la hora de acordar las etiquetas descriptoras de las preguntas y la estructura de contenidos del juego.

Aunque, debido a los condicionantes del proyecto se ha limitado su desarrollo a las plataformas Android, los estudiantes que utilizan iPhone (casi la mitad en los grupos de la ETSAM que han participado) podrán utilizar AppQUITECTURA mediante el uso en sus ordenadores o móviles de emuladores Android. Algunos alumnos han explorado ya esa vía con éxito.

Finalmente, para aprovechar en el futuro el potencial de una aplicación como APPQ, que podrá ser utilizada en cursos venideros por las distintas asignaturas, e incluso ampliarse y exportarse a otras escuelas de arquitectura (ya hemos recibido solicitudes en ese sentido, por ejemplo de Valladolid y Barcelona), sería necesario flexibilizar las condiciones de financiación que establece la convocatoria, de manera que sea posible el pago a plataformas de alojamiento y administración de contenidos informáticos. No se trata de la cantidad de dinero (que en nuestro caso hubiera sido suficiente), sino de la posibilidad de utilizarlo en plazos y artículos no considerados actualmente.

En resumen, consideramos que la experiencia ha sido muy valiosa, y que lo seguirá siendo en el futuro, porque quedará ya siempre a

disposición de nuestros estudiantes y nuestros compañeros.

## **9. VALORACIÓN DEL PROYECTO**

- 1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 9**
- 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): 10**
- 6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 9**

## **10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS**

Queremos agradecer a la UPM, y en especial al equipo de Innovación Educativa, su amabilidad y su ayuda en todo momento. Gracias al trabajo realizado, AppQuitectura se ha convertido en la herramienta lúdica de aprendizaje en Arquitectura que intuimos en un principio, y nos ha ayudado a aprender y mejorar en nuestro desempeño docente.