

# Desarrollo de videojuegos mediante equipos multidisciplinares

Ramón Pascual Mollá Vayá y Francisco José Abad Cerdá

[rmolla@dsic.upv.es](mailto:rmolla@dsic.upv.es) y [fjabad@dsic.upv.es](mailto:fjabad@dsic.upv.es)

Universitat Politècnica de València

Cno. de Vera, s/n, 46022, Valencia

## 1. INTRODUCCIÓN

En la UPV no existe un título universitario en videojuegos. Sin embargo, sí que existen titulaciones que contienen asignaturas que trabajan el diseño y desarrollo de videojuegos, tanto desde un punto de vista artístico como técnico. Es el caso del Grado en Ingeniería Informática en la ETSIInf o el de Diseño de Tecnologías Creativas (D.TT.CC.), de la Facultad de Bellas Artes (BB.AA.). La experiencia presentada pretende coordinar equipos multidisciplinares compuestos por alumnos de ambas titulaciones para el desarrollo de videojuegos. A continuación, se presentan las asignaturas involucradas por cada escuela

### 1.1 ETSIInf

Las asignaturas involucradas son

11645 - Introducción a la Programación de Videojuegos (IPV) de 4.5 ECTS. Es de carácter optativo y se imparte en el primer cuatrimestre de 4º curso. Suele tener matriculados alrededor del máximo permitido, unos 30 alumnos.

14101 - Entornos de Desarrollo de Videojuegos (EDV) de 4.5 ECTS. Es de carácter optativo y se imparte en el segundo cuatrimestre de 4º curso. Suele tener matriculados alrededor del máximo permitido, unos 30 alumnos.

### 1.2 BB.AA.

Las asignaturas involucradas son

13849 - Desarrollo de Videojuegos de 9 ECTS. Es de carácter optativo y se imparte en el primer cuatrimestre de 4º curso. Suele tener matriculados alrededor de unos 15 alumnos.

13835 - Diseño de Videojuegos de 9 ECTS. Es de carácter optativo y se imparte en el segundo cuatrimestre de 3º curso. Suele tener matriculados alrededor del máximo permitido, unos 30 alumnos.

La simultaneidad de estas asignaturas puede verse en el siguiente esquema

Titulación	Curso / Cuatrimestre		
	3º / B	4º / A	4º / B
D.TT.CC. (BB.AA.)	DiV	DeV	
I.I. (ETSIInf)		IPV	EDV

Tabla 3. Distribución de las asignaturas involucradas en el estudio por cuatrimestres y cursos

Las asignaturas adscritas a la Facultad de BB.AA. van dirigidas a un alumnado cuyas competencias en Informática se centran sobre todo en el uso de herramientas de autor orientadas a crear los contenidos multimedia. Sus competencias en desarrollo de programas, sistemas informáticos u otras más propias de la ingeniería informática son limitadas.

Por otro lado, los alumnos de la ETSIInf que eligen las asignaturas optativas en videojuegos provienen de un perfil fundamentalmente técnico y, salvo contadas excepciones, con escasos conocimientos en la creación de contenidos multimedia en general.

El perfil de alumnado de ambas titulaciones es bastante compatible entre sí y se asemeja al existente en las empresas de desarrollo de videojuegos.

### *1.3 Objetivo*

El objetivo es crear un ambiente de trabajo lo más semejante posible al de un entorno real, al tiempo que construir aplicaciones de mayor calidad y acabado profesional. La intención es que estos resultados den pie al desarrollo de TFGs que pudieran seguir desarrollándose posteriormente fuera del ámbito académico en forma de start-up.

La experiencia de creación de equipos multidisciplinares para el desarrollo de videojuegos se centra en las asignaturas de **IPV** (4.5ECTS) y **DeV** (9ECTS). Las asignaturas se impartirán durante 15 semanas, por lo que hay tiempo suficiente para conformar los equipos, establecer las directrices de trabajo y definir los entregables.

En los dos primeros cursos del Grado de Diseño en Tecnologías Creativas (D.TT.CC.) en la Facultad de BB.AA se realizan trabajos transversales al final de cada cuatrimestre en los que colaboran todas las asignaturas del mismo cuatrimestre. Estos alumnos están acostumbrados a realizar trabajos interdisciplinares con otros compañeros de la misma titulación.

Esta propuesta educativa pretende desarrollar la competencia de trabajo multi-disciplinar en el área de los videojuegos retomando la idea de los trabajos transversales de los primeros cursos, coordinando alumnos de D.TT.CC. con alumnos del Grado en Ingeniería Informática que se imparte en la Escuela de Informática (ETSINF), que no suelen estar acostumbrados a realizar ningún proyecto transversal.

## **2. INNOVACIÓN DOCENTE**

### *2.1 Coordinación de contenidos*

Los contenidos de cada asignatura están coordinados dentro de la misma titulación. Además, los contenidos de DeV e IPV están coordinados entre sí para implementar los trabajos multidisciplinares.

El objetivo es que, en cada titulación, un alumno que curse la rama de videojuegos desarrolle al menos un prototipo de juego en 2D y otro en 3D antes de finalizar sus estudios. Dado que desarrollar un juego en 2D es tecnológicamente más sencillo que hacerlo en 3D, se decidió desarrollar en BB.AA. la parte 2D en tercero, y la de 3D en cuarto curso.

DiV no es prerequisite de DeV, por lo que no se puede garantizar una homogeneidad de alumnado. De hecho, la mitad del alumnado de DeV no había cursado DiV, y carecía de experiencia previa de la herramienta de trabajo (Unity). Por otro lado, DeV e IPV también contaban con alumnos Erasmus, con diferentes perfiles formativos.

A la hora de crear los grupos de trabajo para el desarrollo de los videojuegos, en los que también había alumnos de informática, se intentó que en cada grupo hubiera al menos un miembro con conocimientos de la teoría de diseño de videojuegos, es decir, que hubiera cursado DiV.

Para coordinar los contenidos de las asignaturas de IPV y DeV se decidió centrarlas en el desarrollo de un videojuego 3D. Esto implicó el trasvase de contenidos de la asignatura de EDV a IPV.

Dado que en BB.AA. la secuencia ya estaba marcada entre DiV (2D) y DeV (3D), no hubo más remedio que invertir el orden en la ETSIInf e impartir IPV en 3D y EDV en 2D.

IPV y DeV coinciden tanto en el tiempo (primer cuatrimestre), como en el objetivo de las asignaturas y en el curso en el que se imparten. Son las que se han coordinado entre sí para poder trabajar en equipos multidisciplinares.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Todas las asignaturas coordinadas en el proyecto educativo desarrollan una metodología orientada a producto final (PBL) desarrollado en equipo.

En todas las asignaturas, los alumnos siguen la misma metodología. Primero se genera Concept Doc y sus Pitch Doc asociados. Tras votar las mejores ideas, se desarrollan en formato Game Design Document y finalmente se confecciona un videojuego 2D en EDV y DiV, y 3D en las asignaturas multidisciplinares: IPV y DeV.

Los proyectos tanto de DiV como de EDV son autocontenidos y no son multidisciplinares. Los grupos de trabajo están comprendidos entre tres y cinco personas.

En las asignaturas DeV e IPV hubo que introducir temas de nivelación como fases y documentos en el diseño de los videojuegos o equipos de desarrollo porque no se podía garantizar que todos los alumnos de la DeV hubieran cursado DiV. Por otro lado, los alumnos de la ETSIInf no habían cursado ninguna asignatura previa de diseño, por lo que necesitaron unas nociones elementales de todo el proceso de diseño y producción de un videojuego.

El plan de trabajo se desarrolló en seis fases consecutivas

1. Generar Grupos Interdisciplinares de Trabajo (GIT). Se crearon Grupos de Trabajo (GT) desde la primera semana de clase tanto en Informática como en BB.AA. para diseñar un proyecto de videojuego.

En la tercera semana se realizó una sesión abierta en la que se juntaron tanto los GT de BB.AA. como los de Informática. Todos competían en igualdad de condiciones por la selección de sus trabajos para producción. Sólo los trabajos más votados se seleccionaron para su implementación.

- Cada trabajo seleccionado estará compuesto por el GT que lo haya propuesto y un GT de la otra titulación. Aquí es donde se forzó la interdisciplinaredad.
2. Desarrollar los trabajos de asignatura. Cada trabajo desarrolla los primeros niveles de un videojuego comercializable. Cada asignatura evalúa cada trabajo desde su especialidad; focalizando en el diseño y la creatividad (alumnos de BB.AA.) y en la programación y desarrollo (alumnos de la ETSIInf). El día de la defensa conjunta de cada proyecto, los alumnos de cada titulación defienden el mismo trabajo desde los criterios de evaluación de cada asignatura.
  3. Mantener los GIT tras la finalización de las asignaturas. El objetivo es generar TFGs interdisciplinares que pudieran dar lugar posteriormente a Start-Ups. Se pretendía que el desarrollo del trabajo mantuviera su continuidad a través de un TFG estimulando en todo momento a los alumnos a que sigan este itinerario.
  4. Facilitar la generación de Start-ups. Se facilitó el contacto a los alumnos de IPV con los espacios Start.Inf [1] de la ETSIInf y el instituto Ideas con el fin de animarles a evaluar su explotación comercial posterior y canalizar dicha explotación mediante la creación de una empresa Start-Up que pudiera iniciar su andadura en el espacio emprendedor de la CPI llamado StartUPV [2].
  5. Aumentar la calidad de los trabajos y TFGs presentados. Se pretendía comparar la extensión de memorias, acabados, extensión de niveles y total de niveles generados, y en general cualquier parámetro de calidad de los productos finales generados por los alumnos poniendo de relieve la idoneidad de la continuación como TFG o producto comercial posterior.
  6. Evaluar la colaboración realizada entre los alumnos mediante la realización de cuestionarios que mostraran tanto los puntos fuertes como los débiles de esta iniciativa. Los datos se analizarán posteriormente de forma estadística.

El cronograma aproximado del proyecto es de aproximadamente un año para dar pie a plantearse la Start-Up a partir de la idea original del proyecto propio o externo.

Mes 1				2-4	5	6-9	10-12
Semana							
1	2	3	4				
Montar GT	Propuesta Proyectos	Generar GIT	Arranque Proyecto	Desarrollo proyectos	Defensas Trabajos	Propuestas TFGs interdi.	TFGs

Tabla 4. Distribución d ellos trabajos por semanas y meses de proyecto

Se han creado un total de 7 trabajos final de asignatura, que han dado pie a un total de 9 TFGs tanto de BB.AA. como de la ETSIInf relacionados con videojuegos.

Uno de los ellos ha derivado en un prototipo de producto comercial que puede ser llevado a reuniones de financiación y concursos de talentos o seguir desarrollándose como producto propio en alguna start-up universitaria.

Se ha desarrollado una metodología de evaluación propia consistente en la realización de reuniones periódicas de seguimiento de los trabajos y el desarrollo de una metodología de coevaluación entre ellos que facilitó la detección de problemas internos de funcionamiento en un par de grupos y que permitió resolver las tensiones aparecidas.

Así mismo, se creó un sistema de votación telemático para la evaluación inicial, tanto de la defensa de las ideas a desarrollar como de sus contenidos y la elección de trabajos.

#### **4. RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA**

Cada uno de los 7 grupos completó un juego con, al menos, dos niveles, con jugabilidad completa, objetivos claros, navegación por menús e interfaz básico de juego. En su mayoría, el contenido de autor de todos los juegos es original y estuvo desarrollado por los alumnos de la Facultad de Bellas Artes (ver *Figura 4 a Figura 7*). La programación del juego fue realizada principalmente por los alumnos de Informática y en menor medida, por los alumnos de BB.AA.

##### *4.1 Emprendimiento*

Uno de los objetivos del proyecto educativo era que, al realizarse en el primer cuatrimestre del último curso, los alumnos que así lo desearan, pudieran seguir desarrollando la idea del proyecto en forma de TFG, individual o colectivamente.

Al acabar las asignaturas se realizó una encuesta online sobre la experiencia con el fin de obtener información acerca de posibles mejoras para cursos siguientes. De los 18 alumnos que contestaron, un 72.2% expresó su intención de realizar un TFG en videojuegos. De ellos, la mitad, utilizarían el trabajo de la asignatura como base. Por otra parte, un tercio tenía la intención de comercializar su videojuego.

##### *4.2 Encuestas*

En este apartado se presentan los resultados principales obtenidos en las encuestas finales comentadas en el punto **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Si bien sólo el 40% de los alumnos de BB.AA. habían recibido docencia en videojuegos previamente (asignatura DiV), casi el 20% había tenido alguna experiencia previa con Unity, y el resto no tenían ninguna experiencia. De Informática, tan sólo dos personas habían recibido docencia en videojuegos, si bien la mitad había usado previamente la herramienta.

El hecho de disponer de más tiempo para la asignatura en BB.AA. y que la asignatura se centrara sobre todo en la integración de contenidos más que en la programación, hizo que casi el 60% de los alumnos respondieran que la frecuencia de los actos de seguimiento de la asignatura era la adecuada y el resto que era relajada.

En Informática, el 60% también coincidió en que el ritmo de las clases era adecuado, pero a la cuarta parte le resultó demasiado intenso.

Seguidamente se presentan algunas capturas de pantalla de los videojuegos presentados en la experiencia. Se puede ver el nivel de acabado y calidad de las producciones realizadas.



Figura 4: Pantalla de carga del juego Frozen Out

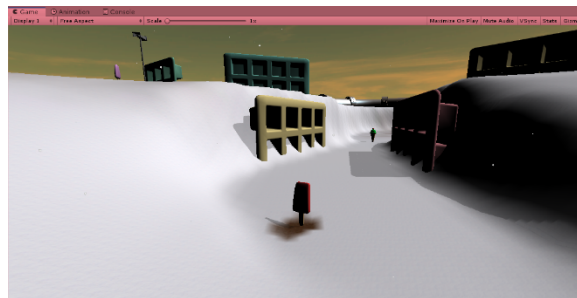


Figura 5: Fotograma del juego Frozen Out en ejecución

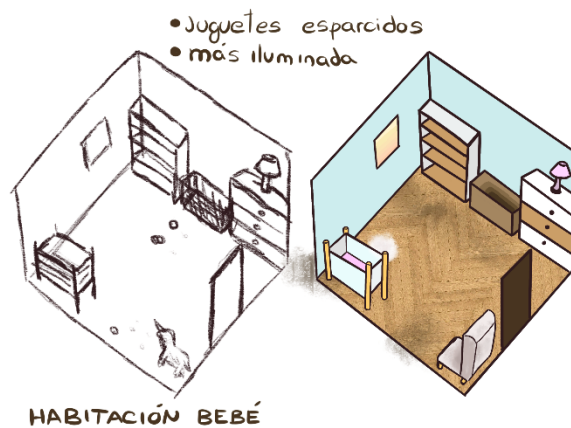


Figura 6: Concept del primer nivel del juego Amigurumi

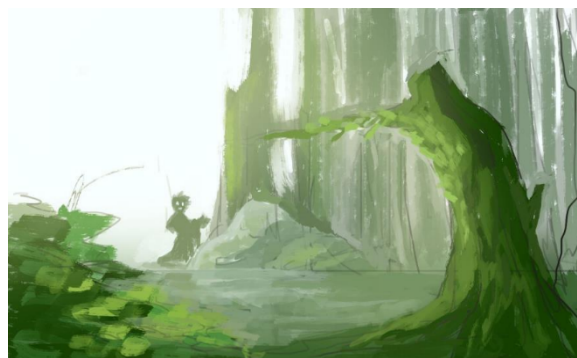


Figura 7: Concept art del juego de Will-o'-the-Wisp

La participación en la Feria de proyectos de la ETSINF fue satisfactoria o muy satisfactoria para prácticamente todos los alumnos encuestados, siendo la respuesta de Informática casi unánimemente muy satisfactoria mientras que en BB.AA. se percibió más bien satisfactoria.

Por otra parte, los alumnos de Informática valoraron mejor que los de BB.AA. la utilidad de los contenidos de la asignatura de cara a dedicarse profesionalmente a la creación de videojuegos.

Los alumnos de BB.AA. valoraron positivamente la coordinación de temario entre la asignatura de DiV y DeV.

Comparando esta asignatura con el resto de asignaturas cursadas este año, el nivel de trabajo se ha percibido entre normal y alto para los alumnos de BB.AA., mientras que, para los informáticos, ha sido entre alto y muy alto, lo que está relacionado con la frecuencia de los actos de seguimiento.

El hecho de poder evaluar a los compañeros de grupo tras cada entrega ha sido percibido por los alumnos de manera positiva o incluso muy positiva, mientras que la realimentación de los profesores en estos actos se percibió como normal.

Las notas de los alumnos de DeV han sido ligeramente superiores a la de sus compañeros de IPV. Mientras que en la primera se han presentado y han aprobado todos, en la segunda ha habido un alumno suspendido y dos no presentados. La mitad de los alumnos que contestó la encuesta final obtuvo una nota mejor de lo esperado. Un 44.4% obtuvo la nota esperada, y sólo un 5.6% esperaba mejor nota.

Los aspectos más relevantes de esta experiencia han consistido en:

1. La coordinación de alumnos de diferentes titulaciones pertenecientes a diferentes ERTs, con diferentes objetivos o intereses y metodologías de trabajo.
2. Desarrollo de trabajos cuya calidad final rebasa los límites académicos y se proyectan profesionalmente en forma de producto propio o en la confección de un portafolios de mayor calidad y acabado que facilite a los miembros del equipo su integración en la industria del entretenimiento.

Las principales aportaciones que se podrían extraer de esta experiencia son:

1. La creación de una metodología de trabajo que facilita tanto coevaluación de los alumnos como su posterior tratamiento informático de cara a obtener una matización de la nota final basada en la experiencia propia de los estudiantes.
2. Plan de revisiones periódicas de los trabajos para que se mantuvieran vivos durante todo el cuatrimestre y se garantizara el cumplimiento de objetivos y la calidad de los trabajos realizados.
3. Resolución de dificultades de sincronización de temarios y actividades comunes compartidas presenciales.
4. Utilización de herramientas de sincronización de proyectos, documentos compartidos, reuniones de equipo, ...
5. Aplicación de metodología para coevaluación de los alumnos.
6. Plan de revisiones periódicas de los trabajos.
7. Resolución de dificultades de sincronización de temarios y actividades comunes compartidas presenciales.
8. Utilización de herramientas de sincronización de proyectos, documentos compartidos, reuniones de equipo, ...

Los retos y debilidades que se han tenido que superar a lo largo del desarrollo de las asignaturas durante todo el cuatrimestre han sido las siguientes:

1. Reticencias por parte de los alumnos de BB.AA. a colaborar con alumnos de la ETSIInf motivadas por diferentes razones: equipos ya formados y con experiencia previa de años anteriores como consecuencia de la metodología docente empleada en su titulación, desconocimiento de compañeros de informática o simplemente la tecnofobia propia de las titulaciones artísticas.
2. Dificultad para poder realizar actividades presenciales comunes a ambas titulaciones.
3. Diferentes objetivos personales dentro del mismo grupo y perfiles creativos algo egocéntricos en algún caso.
4. Falta de experiencia previa en este tipo de metodologías y en el perfil de alumnado involucrado.

## **5. TRABAJOS FUTUROS**

De cara al próximo curso, se plantean algunas mejoras de la experiencia que se han detectado este año durante la implantación:

1. Los contenidos de ambas asignaturas se pueden especializar un poco más dado el carácter colaborativo de ambas y los diferentes ámbitos de trabajo de cada especialidad dentro de una empresa de desarrollo de aplicaciones de entretenimiento.
2. Reforzar la colaboración entre ambos perfiles introduciendo contenidos de producción y metodologías de desarrollo de aplicaciones.
3. Refuerzo de contenidos relacionados con la sincronización de documentos y proyectos en línea por equipos de desarrollo distribuidos geográficamente. Especialmente interesante para profesionales contratados como freelancers o para equipos subcontratados en proyectos internacionales.
4. Asentar y sistematizar metodologías de trabajo.

## **6. CONCLUSIONES**

La experiencia de desarrollo de videojuegos mediante equipos multidisciplinares ha enriquecido la colaboración entre alumnos de dos titulaciones diferentes y ha servido de experiencia real de desarrollo de un videojuego emulando el modo del funcionamiento de una empresa de videojuegos.

Los alumnos han valorado positivamente la participación en la Feria de proyectos de la ETSIInf, para poder dar visibilidad a su trabajo, y para poder experimentar de primera mano los sentimientos que despiertan su juego en terceras personas.

La cantidad de actos de control y defensas realizadas han supuesto una sobrecarga de gestión para los profesores.

Aspectos evaluados por los propios alumnos como cuáles han sido los mejores trabajos, el procedimiento de asignación de grupos, la gestión de las valoraciones internas de cada grupo o la organización de las defensas han permitido que los proyectos pudieran desarrollar un videojuego funcional, aunque incompleto.

En un par de casos, estos trabajos evolucionaron a TFG y potencialmente en un producto comercial. Los alumnos han recomendado seguir con esta metodología el próximo curso.



Esperamos que esto facilite la inserción laboral del estudiante al incentivar al alumno al emprendimiento y creación de Start-Ups, al desarrollo de productos de mayor calidad que puedan inscribirse en el portafolios particular y que permitan abrir más puertas laborales al estudiante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido financiado por el Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación de la Universitat Politècnica de València, a través de la Convocatoria A+D. Proyectos de Innovación y Mejora Educativa (PIME 19-20/167).

## **REFERENCIAS**

[1] <https://startinf.blogs.upv.es/>

[2] <https://startupv.webs.upv.es/>