

## **ANEXO V. MEMORIA FINAL DE PROYECTOS. MODALIDADES 1, 2, 3 Y 4**

**CURSO ACADÉMICO 2018/2019**

### **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto:** *Corresponsabilidad en el proceso de aprendizaje como elemento de motivación para el desarrollo de competencias profesionalizantes en Ingeniería y Enseñanza de las Matemáticas*

**2. Código del Proyecto:** 2018/UCO040/012962

**3. Resumen del Proyecto:** El equipo de trabajo que ha realizado este proyecto ha venido trabajando en una línea de innovación docente con la que se han desarrollado experiencias de aprendizaje que han situado al alumnado de distintas titulaciones en escenarios clave de su práctica profesional, haciendo uso de mundos virtuales inmersivos, de juegos de rol, del asesoramiento de profesionales externos y de la interacción entre partes interesadas. La experiencia acumulada durante los tres cursos previos a este llevó a dar un paso más en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo nuevas aproximaciones y el feedback de los estudiantes. Concretamente, en esta edición, se ha incorporado el conocimiento y las vivencias del alumnado que ya había participado en el proyecto de innovación, colocando a dicho alumnado en el rol de motivador o *peer mentor* y haciéndolo partícipe de la mejora de la experiencia educativa. Las actividades realizadas se desarrollaron en el seno de la asignatura de Proyectos del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural (GIAMR), vinculadas al ejercicio de una licitación, donde un grupo de estudiantes ejercieron de técnicos de la administración y otros de grupos de empresas licitadoras. Se siguió contando con agentes de la administración e instituciones y empresas públicas que asesoraron el proceso. El alumnado mentor se seleccionó de entre los ganadores de los premios de ediciones anteriores y fueron entrevistados personalmente. Los trabajos como resultado de la experiencia educativa se evaluaron a partir de los vídeos grabados en escenarios de mundos inmersivos y de la documentación vinculada al encargo profesional. Las propuestas de cambio o nuevas orientaciones en el diseño se incorporaron a los escenarios de aprendizaje.

### **4. Coordinador/es del Proyecto**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Departamento</b>	<b>Código del Grupo Docente</b>
<b>Encarnación Victoria Taguas Ruiz</b>	<b>Ingeniería Rural</b>	<b>60</b>

### **5. Otros Participantes (en orden alfabético)**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Departamento</b>	<b>Código del Grupo Docente</b>	<b>Tipo de Personal</b>
<b>Elvira Fernández de Ahumada</b>	<b>Matemáticas</b>	<b>44</b>	<b>PDI</b>
<b>Jesús Montejo Gámez</b>	<b>Didáctica de la Matemática</b>	<b>-</b>	<b>Personal Externo Universidad de Granada</b>

<b>José Antonio Cobacho Arcos</b>	<b>Ingeniería Rural</b>	<b>60</b>	<b>PAS</b>
<b>Leovigilda Ortiz Medina</b>	<b>Producción Animal</b>	<b>44</b>	<b>Contratada con cargo a proyecto</b>
<b>Luis Moya Cosano</b>		<b>-</b>	<b>Personal Externo Gerente “Aguas de Córdoba”</b>
<b>M Castillo Amaro Ventura</b>	<b>Ingeniería Rural</b>	<b>60</b>	<b>PAS</b>
<b>María Benlloch González</b>	<b>Agronomía</b>	<b>124</b>	<b>Contratada con cargo a proyecto</b>
<b>Pedro Sánchez Zamora</b>	<b>Economía, Sociología y Política Agraria</b>	<b>84</b>	<b>PDI</b>
<b>Rosa Gallardo Cobos</b>	<b>Economía, Sociología y Política Agraria</b>	<b>84</b>	<b>PDI</b>
<b>Tomás de Aquino Haro Giménez</b>	<b>Economía, Sociología y Política Agraria</b>	<b>84</b>	<b>PDI</b>
<b>Víctor Marín Moreno</b>	<b>Ingeniería Rural</b>	<b>60</b>	<b>Contratado con cargo a proyecto</b>

## MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

### 1. Descripción y justificación del Proyecto.

Los Planes de Innovación Docente de la Universidad de Córdoba en sus sucesivas ediciones desde el curso 2015/2016 han pretendido, en la convocatoria de proyectos de la Modalidad 1 (Proyectos de Innovación Docentes), promover la innovación en metodologías docentes, fomentar las actividades académicamente dirigidas y mejorar las prácticas externas, incorporando a la docencia las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs). Asimismo, han incluido como líneas de acción prioritarias el trabajo por competencias, la transferencia del conocimiento teórico a la práctica y la aplicación de buenas prácticas ya consolidadas. En este contexto, en el curso 2015/2016 se inició, desde un equipo multidisciplinar de profesorado y personal del ámbito de la Ingeniería, una línea de innovación docente, continuada en cursos posteriores, con la que se han desarrollado experiencias de aprendizaje que han situado al alumnado de distintas titulaciones en escenarios clave de su práctica profesional, haciendo uso de mundos virtuales inmersivos, de juegos de rol, del asesoramiento de profesionales externos y de la interacción entre partes interesadas. La experiencia acumulada durante los tres cursos de enriquecimiento de la línea inicial lleva a dar un paso más en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo nuevas aproximaciones y el *feedback* de los estudiantes. Concretamente, en esta edición, se ha pretendido incorporar el conocimiento y las vivencias del alumnado que ya ha cursado las asignaturas vinculadas al proyecto de innovación, colocando a dicho alumnado en el rol de motivadores o *peer mentor* (Campbell y Campbell, 1997; Collier, 2015). Asimismo, se ha querido propiciar en el alumnado matriculado en las asignaturas una reflexión sobre su propio aprendizaje, que desemboque en propuestas de cambios en el diseño de los escenarios de aprendizaje, de forma que este y la práctica profesional que se desarrollen en ellos, se vean fortalecidos (Figura 1).

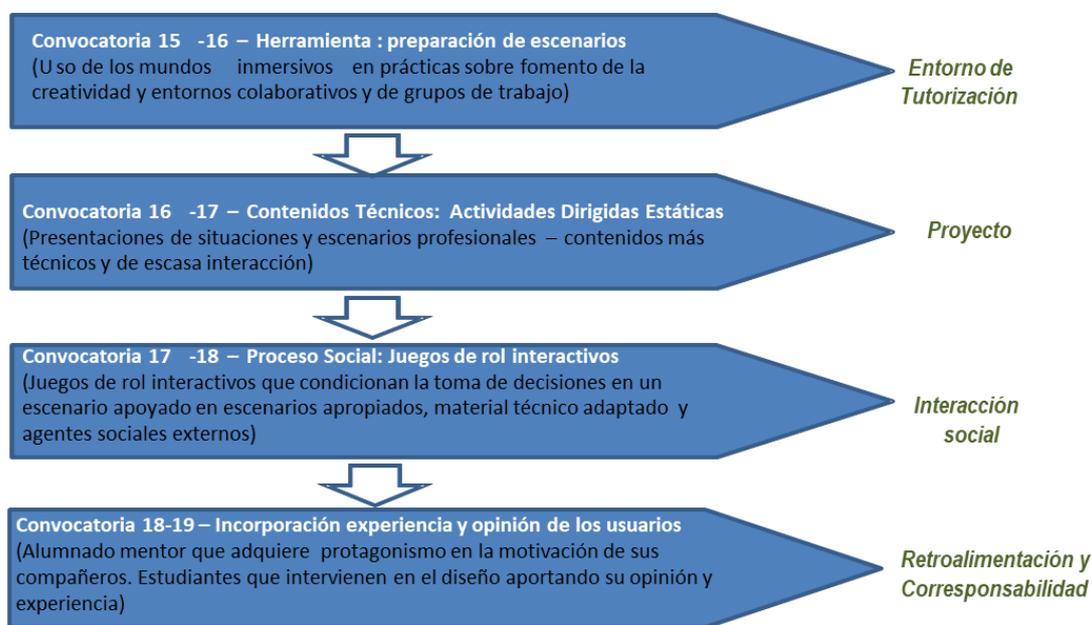


Figura 1. Evolución de la línea de innovación docente en el tiempo

Las actividades previstas en esta edición se han desarrollado finalmente en el seno de la asignatura de “Proyectos” del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, debido a los cambios del profesorado en las asignaturas de “Sociología y Política Forestal” y “Didáctica de las Operaciones Numéricas y la Medida” del Grado de Ingeniería Forestal y de Educación Primaria, respectivamente.. Se contó como agentes de la administración e instituciones y empresas públicas

con el gerente de la empresa pública “Aguas de Córdoba”, D. Luis Moya. El alumnado mentor con el que se contó fueron estudiantes del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural que fueron ganadores o finalistas de los premios de ediciones anteriores. Los trabajos realizados sometidos a evaluación consistieron en vídeos grabados en escenarios de mundos inmersivos y en documentación vinculada al encargo profesional de una licitación pública.

La línea seguida por el equipo docente ha venido determinada por las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que fomentan el desarrollo de competencias asociadas a la resolución de problemas reales como garantía para que los individuos sigan aprendiendo a lo largo de su vida, se adapten y se desempeñen satisfactoriamente en un mundo cambiante y complejo. Para la adquisición de dichas competencias, el trabajo del grupo se ha sustentado en el uso de herramientas como los mundos virtuales inmersivos y los juegos de rol, cuyo potencial en el ámbito de la educación ha sido demostrado por varios autores (Lorenzo et al., 2015; Sancho et al., 2009) y ha dado lugar a resultados de investigación presentados en reuniones internacionales (Fernández-Ahumada et al., 2018). En el presente proyecto se ha intentado tener un feedback más profundo de los principales agentes, nuestro alumnado, de manera que se incorporara su experiencia como usuario y se aprovechara su potencial para apoyar a sus iguales. En este sentido, como experiencia previa a la preparación de la práctica de este año, se llevaron a cabo una serie de entrevistas con los estudiantes para la mejora de escenarios y la propia dinámica de trabajo y, además, se les invitó a participar y presentar su vídeo a los estudiantes del presente curso académico.

La colaboración de los estudiantes con el profesorado desde esta doble vía presentó valiosos beneficios que han sido documentados por la investigación en educación superior. La inclusión de la experiencia del alumnado en el diseño de su propio aprendizaje se inspira en el cambio de paradigma que ha tenido lugar en el ámbito empresarial, en el que se ha pasado de un diseño centrado en el producto a un diseño centrado en la experiencia del usuario (Garrett, 2002). Esta idea, que se ha potenciado con la relevancia en los últimos tiempos de las redes sociales, ha tenido su reflejo en la práctica docente, en la que de una forma creciente se considera clave la experiencia del alumnado para el diseño de la instrucción y de su proceso de aprendizaje (Bird y Fisher, 2005). El conjunto de prácticas docentes que surgen del aprovechamiento de la experiencia de usuario han sido exploradas en el ámbito universitario, poniendo de manifiesto las diferencias entre los puntos de vista de estudiantes y docentes respecto a qué significa el aprendizaje y evidenciando beneficios como la mejora en la profundidad de comprensión del alumnado y el incremento en la motivación y el compromiso de estudiantes y profesores (Bovill, Cook-Sather y Felten, 2011). Además, el diseño del entorno fomenta el pensamiento de diseño (*design thinking*) del alumnado (Leinonen y Durall, 2014), que implica reflexionar sobre su aprendizaje, comprender las interacciones entre los estudiantes y tomar decisiones sobre la interfaz, que redundan en la experiencia de usuario que en este caso tendrán sus compañeros.

La inclusión en la práctica docente de la aportación de iguales parte de la evaluación entre iguales y presenta beneficios como la mayor dedicación práctica al aprendizaje, mayor reflexión sobre los contenidos y aumento de la capacidad comunicativa de los estudiantes (Topping, 2009). En particular, la implementación de programas de mentorización de estudiantes ha demostrado contribuir al desarrollo de las habilidades de liderazgo y competencias organizativas incluso en los mentores (Hall y Jaugietis, 2011).

Esta propuesta se concretó en el diseño de una práctica de una extensión en el tiempo de unas 8 semanas de duración, con tres grandes capítulos de trabajo que se pueden distribuir en el tiempo de

la siguiente forma: i) 10 horas de entrevistas con estudiantes mentores; ii) 10 horas de trabajo en los mundos inmersivos; y iii) 39 horas de clase en la que se articula la práctica. El contexto de la actividad desarrollada se correspondió con el Tema 5 de la asignatura, dedicado a Contratación. En este tema se desarrollan las diferencias de gestión entre proyectos públicos y privados y se estudian las particularidades de la contratación de proyectos públicos, recogidos en la ley.

Las entrevistas tuvieron lugar entre el 25 de febrero y el 13 de marzo de 2019. Se contactó con 15 estudiantes ganadores y premios áccesit del año anterior y se concertó una entrevista personal con un total de 6 estudiantes que representaron tanto el papel de técnicos como el de empresas licitadoras. Se pidió a los estudiantes que se expresaran libremente y uno o dos profesores realizó el cuestionario y transcribió las respuestas. Los puntos a desarrollar se detallan en la Tabla 1, en la que se indican las principales mejoras extraídas de las mismas: reducción de problemas técnicos mejorando el soporte técnico y las explicaciones; inclusión de nuevo material de trabajo para las representaciones en el mundo virtual; adaptación de la métrica de evaluación para reducir el número de tests a uno en el que se evalúa el grado de mejora de forma más sencilla; reducción del número de seminarios para aliviar los horarios y concentrar los esfuerzos; oportunidad de presentación de vídeos en escenarios reales donde los estudiantes pudieron ejercer de actores reales.

Tabla 1. Puntos desarrollados por los estudiantes y principales conclusiones y mejoras incluidas en el curso académico 18-19.

Puntos de desarrollo de la entrevista	Resumen
1. Visión general de la práctica completa de la licitación, interpretación de su utilidad separando el papel de los mundos inmersivos.	Valoración muy positiva en términos de aprendizaje y trabajo en equipo. Se destaca el encorsetamiento de los horarios y grupos de prácticas. El papel de los mundos inmersivos se califica como esencial por el sentido de innovación y por la oportunidad de aprendizaje para proyectar la “película” de todo el proceso en el que se ordena y entiende el papel desempeñado.
2. Uso de mundos inmersivos en otras asignaturas.	Se puntualiza el potencial visual para las asignaturas de diseño y procesos naturales.
3. Críticas y aspectos de las curvas de aprendizaje	Fácil manejo, pero se puntualizan los problemas técnicos como caída del servidor y los problemas con el chat de voz.
4. Mejora de escenarios	Contenidos técnicos, incluir mediciones y leyenda, así como material adecuado para representar las actividades de la mesa de contratación.
5. Evaluación de las métricas usadas sobre autoaprendizaje.	Reducir el número de test (pre y post). Inicialmente no hay conocimiento ni conciencia para valorar las dificultades.
6. Papel de los ponentes	Bien valoradas, pero se sugiere reducir el número de seminarios.
7. Otros comentarios	Ofrecer la oportunidad de hacer vídeos en escenarios reales. No subir los vídeos a YouTube para no constreñir la creatividad.

En relación a las sesiones de prácticas, el grupo de clase correspondiente al curso académico 18-19 estuvo dividido en tres grupos pequeños. Así, se dedicaron 8 horas distribuidas en 4 semanas a clases magistrales, una dinámica de grupo sobre contratación de proyectos privados, un seminario impartido por D. Luis Moya, experto en licitación de obras rurales públicas, y un test sobre los aspectos legislativos más importantes sobre Contratos del Sector Público (Tabla 2).

Tabla 2. *Desglose de tareas realizadas en las sesiones de la asignatura de Proyectos, tiempo de dedicación, fechas de realización y grupos participantes.*

<b>Tareas</b>	<b>Hitos/Fecha</b>	<b>Grupo</b>
0. Lectura e interpretación de los pliegos correspondientes a la licitación de un camino rural, promovida por la empresa Tragsa, y preparación de ofertas y cronograma de trabajo del proyecto.	Semana 1	Todos
1. Formación de grupos y asignación de roles: gerentes-técnicos; presidentes-secretarios-vocales.	Semana 2	Todos
2. Caracterización personal del avatar, de acuerdo al rol elegido.		Todos
3. Exploración del escenario para planificar el trabajo y la representación de la situación profesional.	Semana 3	Todos
4. Preparación de los pliegos por parte del grupo de técnicos.		Técnicos
5. Preparación de la documentación administrativa a presentar por parte de las empresas.		Empresas
6. Grabación de escenas del grupo de técnicos en el mundo virtual.	Semana 4	Técnicos
7. Preparación de oferta económica y cronograma por parte de las empresas.		Empresas
8. Adjudicación y generación de documentos asociados por parte de los técnicos.	Semana 5	Técnicos
9. Grabación de escenas por parte de las empresas.		Empresas
10. Entrega de premios y proyección de los mejores trabajos. Gala PLICA-PLICA	Semana 6	Todos
<b>Total (horas) - (3 grupos x 2 h/semana x 5 semanas + 1 h)</b>	<b>31 h</b>	

Como puede observarse en la Tabla 2, inicialmente se preparó una clase introductoria para la interpretación de los pliegos de condiciones de una licitación (0), tras la cual (segunda sesión) se procedió a la asignación de roles y la realización de una sesión tutorada para practicar el manejo de los mundos inmersivos, a fin de que el alumnado se familiarizara con el papel a desempeñar como técnico del ente público o trabajador de empresa (1-2). A continuación, trabajaron de forma simultánea un grupo de técnicos con cada dos grupos de empresas, correspondientes a cada grupo pequeño. Este diseño fue el que permitió la interacción en el trabajo de los grupos y permitió cerrar el ciclo de preparación de pliegos, preparación de ofertas y adjudicación. Así, en las prácticas de la tercera semana, los grupos de técnicos prepararon los pliegos tutorizados por la profesora y los profesionales, mientras que las empresas prepararon la documentación administrativa (sobre 1, tareas 3-5). En la cuarta semana, los técnicos trabajaron preparando la escena y el guion para la confección del vídeo a grabar en el entorno virtual (6), mientras que los grupos de empresas terminaban de preparar la documentación administrativa y elaboraban las ofertas (sobres 2 y 3; 7) que debían entregar en la semana siguiente para que los técnicos procedieran a la adjudicación (9):

actas de constitución, de evaluación de ofertas y de adjudicación. En paralelo, las empresas prepararon el guion y la escenificación de las etapas de la licitación (10). Durante el mes siguiente, la profesora preparó una evaluación pormenorizada del trabajo entregado, que hizo llegar a cada grupo a través de la plataforma Moodle (Figura 2). Esta misma plataforma fue usada tanto para la entrega del trabajo del alumnado como para el acceso al material de trabajo de cada práctica, como puede apreciarse en la Figura 2, donde se presenta una composición de imágenes que muestran la información básica de la obra licitada, un croquis y detalles de las mediciones y de su recreación en el mundo inmersivo, así como la estructura de documentos y entregas de la plataforma Moodle.



Figura 2. Ilustraciones del material base utilizado y el trabajo resultante de los estudiantes: croquis, mediciones y unidades de obra del proyecto de sustitución de la tubería de saneamiento (arriba) y material disponible en la plataforma Moodle (abajo) junto con la recreación en el mundo virtual de un gabinete para trabajos de técnicos y empresas.

## 2. Competencias que ha desarrollado el Proyecto.

Las competencias que han sido consideradas en el diseño y ejecución del proyecto han sido:

1. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico a través de la preparación de la licitación (pliegos y adjudicación) así como de las ofertas y los vídeos.
2. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación. En particular en la preparación de equipos de trabajo eficientes para la elaboración de los entregables de cada sesión de prácticas así como en los vídeos.
3. Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación. En particular se han considerado las particularidades de la Ley 9/2017.

4. Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC. Los estudiantes han tenido que utilizar múltiples programas de ofimática y de manipulación audiovisual, además de los propios mundos inmersivos.
5. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería del medio rural, en particular para la preparación de proyectos técnicos.

### **3. Objetivos que se han alcanzado con la implementación del Proyecto.**

El objetivo fundamental del proyecto desarrollado era que el alumnado adquiriera competencias profesionales de ingeniería vinculada a una licitación de una obra pública, lo más cercana posible a la realidad a partir de un escenario de aprendizaje inmersivo que integraba la experiencia de alumnado participante en propuestas previas. En particular, se destacan los siguientes objetivos específicos:

- 1) Diseñar y evaluar una colección de situaciones vinculadas a la práctica profesional en contratos públicos, en las que el alumnado aprenda haciendo.
- 2) Incrementar la motivación del alumnado teniendo en cuenta su opinión y experiencia en el diseño de su aprendizaje e incorporando pares con roles de acompañamiento y asesoría
- 3) Fomentar el manejo de distintas herramientas asociadas a las tecnologías de la información y la comunicación (mundos inmersivos, web y softwares) como apoyo al aprendizaje.

### **4. Metodología empleada, tareas y/o actividades realizadas y recursos utilizados.**

Se diseñaron 3 grandes paquetes de trabajo o capítulos para responder a los objetivos planteados como se menciona en el apartado de descripción: I) Entrevistas; II) Mejora de los escenarios inmersivos y de los contenidos de las sesiones prácticas; III) Desarrollo del bloque correspondiente a la Tabla 1; IV) Aplicación de métricas de evaluación.

Respecto a los Capítulos I-II, se procedió al diseño de los escenarios de aprendizaje vinculados al programa temporal y al temario (Objetivo 1), se recogieron las aportaciones de los estudiantes mentores de acuerdo a su experiencia en ediciones previas (Objetivo 2, ver Tabla 1).

Para el Capítulo III, se presentó el encargo profesional en el contexto de la asignatura por parte de D. Luis Moya, gerente de Aguas de Córdoba (Figura 3), detallando los objetivos que se perseguían y las competencias profesionales a adquirir. Se formaron los grupos de trabajo y desarrollaron el cronograma presentado en la Tabla 2 (Objetivo 1). También se proyectaron los mejores vídeos de ediciones anteriores describiendo sus fortalezas y debilidades (Objetivo 2; Figura 3). A continuación, se trabajó con distintas herramientas TIC para el desarrollo del encargo profesional (plataforma virtual inmersiva, webs y otras aplicaciones) (Objetivo 3) y finalmente se desarrollaron las sesiones de trabajo del alumnado para la preparación de los vídeos y entregables que respondan al encargo profesional, con ayuda de los mentores (Objetivos 1, 2 y 3).

En relación al Capítulo IV de evaluación, se trabajó en abreviar y mejorar las encuestas y se procedió a su análisis y discusión por parte de los profesores participantes (Objetivos 1, 2 y 3).



*Figura 3.* Imagen de la sesión de presentación de los mejores vídeos del año previo (izquierda) y presentación del seminario sobre licitación pública de obras por parte del gerente de Aguas de Córdoba (derecha).

## 5. Evaluación del Proyecto.

### 5.1. Evaluación que se ha llevado a cabo (indicadores de evaluación, procedimientos e instrumentos y temporalización).

La evaluación fue realizada a través de encuesta para caracterizar: i) el perfil y formación previa de los estudiantes; ii) aspectos de la curva de aprendizaje e interacción en los mundos inmersivos; y iii) grado de mejora en el conocimiento técnico de los aspectos asociados al tema de contratación pública. Precisamente en las Figuras 4-6 se presentan sus contenidos, que fueron modificados respecto al proyecto anterior, basado en aspectos de autoeficacia como componente de mejora derivado de las entrevistas de los estudiantes.

#### I. CARACTERIZACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

- Edad
- Sexo
- Ciudad/Pueblo de origen.
- Titulación,
- Año de inicio de titulación,
- Experiencia previa en mundos virtuales: (marca con una cruz)  
 Nula     Poca     Media     Avanzada
- Autoevaluación de las habilidades en tecnologías de la información y comunicación (valore de 1 a 5: 1: muy poco hábil, 2: poco hábil, 3: aceptable/me defiendo, 4: hábil, 5: muy hábil):
  - Ofimática: 1a 5
  - Plataformas e-learning: 1 a 5
  - Redes sociales: 1 a 5
  - Videojuegos / serious games: 1 a 5
  - Mundos virtuales inmersivos (emuve): 1 a 5

*Figura 4.* Ítems para la caracterización de los estudiantes.



### III. EVALUACIÓN DE ASPECTOS SOBRE EL APRENDIZAJE

Evalúa el GRADO DE MEJORA que has podido adquirir tras elaborar las actividades práctica tema de Contratación en una escala de Bajo/Medio/Alto paracada una de las siguii actividades.

Aspectos/Evaluación	BAJO	MEDIO	ALTO
1. Leer e interpretar los contenidos de unos pliegos económicos y administrativos de una licitación pública			
2. Identificar las necesidades de diseño y restricciones económicas asociadas a una obra de una licitación			
3. Investigar qué tipo de documentación debe incluirse en la oferta para concursar en una licitación de una obra.			
4. Desarrollar las estrategias adecuadas de cada uno de los agentes implicados en la licitación (técnicos y empresas)			
5. Identificar los ítems claves para la confección de una oferta adecuada			
6. Identificar los ítems claves para proceder a la adjudicación			

Figura 6. Ítems para evaluar los aspectos de aprendizaje respecto al tema de contratación pública.

#### 5.2. Resultados obtenidos y no logrados en función de la evaluación realizada. Fortalezas y debilidades.

En las Tablas 3 y 4 se presenta la información básica sobre el perfil de los estudiantes y los aspectos del aprendizaje y manejo de los mundos inmersivos mientras que en la Figura 7, se muestra el análisis del grado de aprendizaje de los contenidos del tema de contratación pública.

Análisis preliminar	Característica	Proyectos (n=36)	
		Media	Desvest
CARACTERIZACIÓN PARTICIPANTES	Edad	22.4	2.1
	Sexo	21% Mujer	-
	Experiencia previa	Poca o Nula 89%	-
AUTOEVALUACIÓN	Ofimática	2.4	1.1
	e-learning	2.8	1.0
	Redes sociales	3.9	1.1
	Videojuegos	3.1	1.1
	Mundos inmersivos	2.2	1.2

Tabla 3. Resumen de la información básica sobre el perfil de los participantes.

Análisis	Ítems	Proyectos (n=36)	
		Media	Desvest
A.1 ENTORNO (1 muy poco adecuado-5 muy adecuado)	Espacios	3.5	1.1
	Utilidades	3.7	0.9
	Diseño y estilo	3.6	1.0
A.2 INTERACCIÓN (1-5)	Presencia tutor (1 imprescindible-5 aprendizaje autónomo)	2.7	1.4
	Presencia de compañeros (1 innecesaria- 5 muy útil)	3.4	1.2
	Sensación de inmersión conseguida (1 muy escasa- 5 muy alta)	3.1	1.0
A.3 MANEJO BÁSICO (1 muy poco útil-5 muy útil)	Manual	3.8	1.1
	Sesiones tutoradas	4.0	1.1
	Facilidad manejo	3.5	1.0
D. CURVA DE APRENDIZAJE (Alto-Medio-Bajo)	<i>Curva de aprendizaje (h)</i>	3.2	0.9
	<i>Instalación Firestorm</i>	44%B-9%A-47%M	
	<i>Andar, correr, volar</i>	63%B-11%A-26%M	
	<i>Sentarse</i>	66%B-9%A-26%M	
	<i>Personalizar el avatar</i>	17%B-40%A-43%M	
	<i>Probar el chat de voz</i>	23%B-20%A-57%M	

Tabla 4. Resumen de evaluación del uso y manejo de los mundos inmersivos.

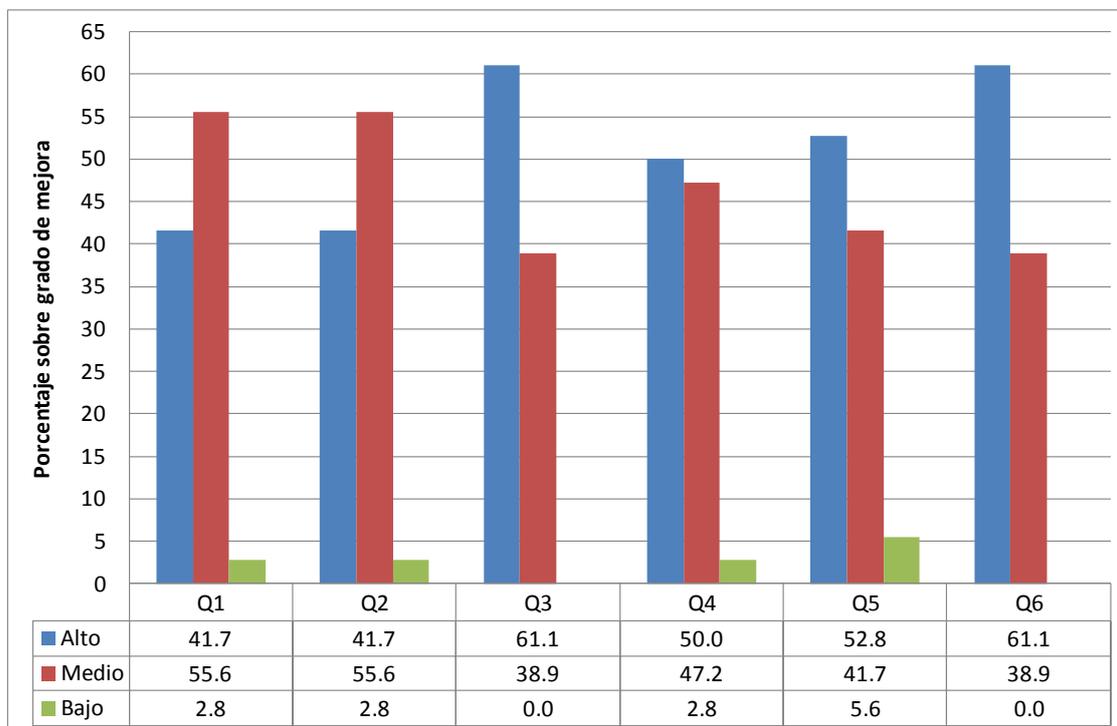


Figura 7. Grado de mejora en el aprendizaje de los contenidos del tema de contratación pública (Q1. Leer e interpretar los contenidos de unos pliegos económicos y administrativos de una licitación pública. Q2. Identificar las necesidades de diseño y restricciones económicas asociadas a una obra de una licitación. Q3. Investigar qué tipo de documentación debe incluirse en la oferta para concursar en una licitación de una obra. Q4. Desarrollar las estrategias adecuadas de cada uno de los agentes implicados en la licitación -técnicos y empresas-. Q5. Identificar los ítems claves para la confección de una oferta adecuada. Q6. Identificar los ítems claves para proceder a la adjudicación).

Como puede observarse, los estudiantes tenían una edad media de 22 años, algo más de la edad que le correspondería al tercer año del GIAMR, siendo un 21% de ellos mujeres. El dominio de TICs es medio y más avanzado en relación al uso de redes sociales (Tabla 3).

Los espacios, diseño y utilidades de los mundos inmersivos fueron consideradas “adecuadas” con puntuaciones cercanas a 4 sobre 5. En relación a la interacción, la presencia de otros estudiantes en los mundos inmersivos y del profesor fueron considerados más que necesarios y la sensación de inmersión fue considerada media (Tabla 4). El tiempo medio en el aprendizaje del manejo del avatar fue de 3.2 h siendo la tarea de mayor dificultad la correspondiente a la personificación del avatar.

Finalmente, el grado de mejora en el aprendizaje de contenidos asociado a la actividad fue valorado como medio-alto (Figura 7) en todos los aspectos planteados, destacando los ítems Q3 y Q6 correspondientes a la documentación necesaria a presentar y a los ítems de evaluación que presentaron los porcentajes más altos. Esto podría indicar que se ha mejorado el acercamiento al mundo real con una visión más completa de los procesos que se desarrollan en el mundo laboral porque estos aspectos son los más específicos del tema. Por otro lado, las cuestiones Q1 y Q2 (Q1. Leer e interpretar los contenidos de unos pliegos económicos y administrativos de una licitación pública. Q2. Identificar las necesidades de diseño y restricciones económicas asociadas a una obra de una licitación) fueron las que obtuvieron los porcentajes de grado de mejora más bajos, lo cual puede también entenderse porque cada rol tuvo que priorizar funciones diferentes y porque además estos aspectos también se trabajan en el resto de asignaturas.

### *5.3. Evidencias de los resultados (relacionar y adjuntarlas en un anexo).*

Se adjuntan en un DVD los trabajos realizados por cada grupo en términos de documentación, vídeos y la evaluación por parte del profesorado.

## **6. Plan de mejora** (incorporar las orientaciones necesarias para la mejora del Proyecto).

Entre las mejoras a incluir, se ha procedido a la creación de una copia de seguridad periódica para reducir el impacto de los problemas técnicos.

Los profesores también esperan adquirir conocimiento de manejo para con el tiempo adquirir competencias de diseño para apoyar los escenarios.

Hay que destacar que el involucrar a los estudiantes en el proceso de diseño del currículum es una tarea difícil. A pesar de que hubo una alta aceptación para la realización de las entrevistas, la presentación de los vídeos y la colaboración en las prácticas no es fácil de combinar con las tareas diarias de los estudiantes, debido a que en los últimos cursos además de clases, alternan prácticas de empresa, viajes de Erasmus o actividades asociadas al TFG. También el interés va disminuyendo a medida que ven finalizados sus estudios. Sería adecuado incorporar la experiencia en los primeros cursos.

## **7. Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

Un plan realmente ambicioso de mejora de la docencia debería diseñar proyectos a largo plazo, con mucha mayor dotación económica para material tecnológico, apostando por las figuras de profesorado más joven e innovador como responsables de los proyectos, confiando en su capacidad

y sus nuevas ideas; además trataría de potenciar e investigar en sistemas pedagógicos similares a los que están llevando a cabo las mejores Universidades del mundo que apuestan por la neuroeducación y reconociendo en el mismo grado que la investigación científica a su personal la dedicación a la docencia innovadora.

## 8. Referencias bibliográficas

Baird, D. E., Fisher, M. (2005). Neomillennial User Experience Design Strategies: Utilizing Social Networking Media to Support “Always on” Learning Styles. *Journal of Educational Technology Systems* 34 (1), 5-32.

Bovill, C., Cook-Sather, A., and Felten, P. (2011) Students as co-creators of teaching approaches, course design and curricula: implications for academic developers. *International Journal for Academic Development*, 16 (2), 133-145.

Campbell, T. A., y Campbell, D. E. (1997). Faculty/Student mentor program: Effects on academic performance and retention. *Research in Higher Education*, 38 (6).

Peter J. Collier. (2015). *Developing Effective Student Peer Mentoring Programs: A Practitioner's Guide to Program Design, Delivery, Evaluation and Training*. Stylus Publishing LLC, Virginia EEUU

Fernández-Ahumada, E., Ortiz-Medina L., Sánchez-Zamora, P., Benlloch-González, M., Beato, M.C. Montejo-Gámez, J., Gallardo, R., de Haro T., Marín-Moreno V., Amaro-Ventura M.C., Taguas, E.V. Guerrero-Ginel J. E. (2018). Going through classroom walls: learning based on real projects with the collaboration of senior professionals, role plays and ICT applications for the acquisition of professional skills and improvement of employability. European Geosciences Union Assembly 2018, Vienna 8-13 April 2018 (Austria)

Garret, J. J. (2002). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond* (second edition). New Riders. Berkeley.

Hall, R. Y Jaugietis, Z. (2011). Developing peer mentoring through Evaluation. *Innovation in Higher Education* 36, 41-52.

Lorenzo, C.M., Sicilia, M.A., y Sánchez, S. (2012). Studying the effectiveness of multi-user immersive environments for collaborative evaluation tasks. *Computers and Education*, 59, 1361-1376.

Leinonen, T. y Durall, E (2014). Pensamiento de diseño y aprendizaje colaborativo. *Comunicar* 42 (21), 107-116.

Sancho, P., Moreno-Ger, P., Fuentes-Fernández, R., Fernández-Manjón. B. (2009). Adaptive Role Playing Games: An Immersive Approach for Problem based learning. *Educational Technology & Society*, 12(4), 110-124.

Topping, K. J. (2009). Peer Assessment. *Theory Into Practice*, 48(1), 20-27.

**9. Mecanismos de difusión** (indicar si se desea publicar en la *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes* (Universidad de Córdoba) (<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/ripadoc/index>) o si se ha difundido o va a difundirse a

través de otros medios.

Los resultados de los proyectos previos han sido publicados en la *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*. Además, se ha preparado un capítulo de libro sobre Mundos inmersivos en Educación para la editorial Emerald.

## **10. Anexos.**

Se adjuntarán en un DVD y se registrarán los trabajos realizados por cada grupo en términos de documentación vídeos y la evaluación por parte del profesorado y la transcripción de las entrevistas llevadas a cabo.