

# Inmersi-On

Diseño y prototipado de simuladores utilizando técnicas y herramientas de realidad virtual y aumentada

*Didáctica II de la tecnología y la informática*

**AUTORES:**

JOSÉ ANTONIO RAMOS FERRER

LAURA PONS CASTELLÓ

JORGE GRAU GIANNAKAKIS

|  |    |
|--|----|
| Introducción .....   | 4  |
| Marco Legal.....   | 5  |
| Elementos Curriculares.....  | 6  |
| Materiales y recursos necesarios .....                               | 8  |
| Medidas de atención a la diversidad.....                             | 8  |
| Relación con otros módulos .....                                     | 9  |
| Cronograma .....   | 10 |
| Tema 1 - Introducción a la realidad virtual, aumentada y mixta. .... | 12 |
| Actividades .....  | 12 |
| 1.1 - Introducción a los sistemas de RV, RA y RM.....                | 12 |
| 1.2 - Formación de grupos.....                                       | 12 |
| 1.3 - Investigación de juegos que utilicen estos sistemas .....      | 13 |
| Recursos.....  | 14 |
| Tema 2 - Desarrollo de videojuego en RV .....                        | 15 |
| Actividades .....  | 15 |
| 2.1 - Introducción a la programación en RV.....                      | 15 |
| 2.2 - Introducción al diseño en RV.....                              | 16 |
| 2.3 - Introducción al diseño de niveles en RV .....                  | 17 |
| 2.4 - Video presentación del juego en RV.....                        | 18 |
| Recursos.....  | 20 |
| Tema 3 - Desarrollo de videojuego en RA .....                        | 21 |
| Actividades .....  | 21 |
| 3.1 - Introducción a la programación en RA .....                     | 21 |
| 3.2 - Introducción al diseño en RA.....                              | 21 |
| 3.3 - Integración de los sistemas de RV en RA.....                   | 22 |
| Recursos.....  | 24 |
| Tema 4 - Desarrollo de proyectos en RM.....                          | 25 |
| Actividades .....  | 25 |
| 4.1 - Creación de aplicaciones de RM.....                            | 25 |
| Recursos.....  | 28 |
| Proyecto - Simulador de trabajo RV .....                             | 29 |
| Actividades .....  | 29 |
| 5.1 - Análisis de mercado .....                                      | 29 |
| 5.2 - Diseño del simulador .....                                     | 29 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 5.3 - Desarrollo del producto ..... | 29 |
| Recursos.....                       | 32 |
| Evaluación Ordinaria.....           | 33 |
| Evaluación Extraordinaria.....      | 35 |
| Bibliografía .....                  | 36 |

# Introducción

**Inmersi-On** es un proyecto cuyo objetivo es profundizar en el diseño, programación y desarrollo de videojuegos aplicados a las tecnologías de Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y Realidad Mixta (RM). A lo largo de este proyecto, se explorará cómo estas tecnologías transforman la interacción y el aprendizaje dentro del ámbito de los videojuegos, creando experiencias inmersivas, divertidas e incluso educativas para los usuarios.

El proyecto está organizado en una serie de **Temas** que guiarán a los estudiantes desde el entendimiento fundamental de las distintas tecnologías inmersivas hasta la creación de un simulador de aprendizaje basado en RV. Cada tema tiene una serie de actividades específicas que permiten a los estudiantes experimentar, investigar y desarrollar habilidades clave en cada disciplina.

Por ejemplo, el **Tema 1** se centra en introducir la realidad virtual, aumentada y mixta, proporcionando las bases necesarias para comprender las diferencias y aplicaciones de cada uno de estos modelos. A través de actividades como la selección de motores de desarrollo y el análisis de juegos existentes, los estudiantes aprenderán a identificar los dispositivos más adecuados y a valorar el impacto de estas tecnologías en diferentes sectores de la industria de los videojuegos.

A medida que avanzamos en los siguientes **Temas**, profundizaremos en la programación y diseño de videojuegos en RV, RA y RM, con un enfoque especial en la creación de experiencias inmersivas. Desde el desarrollo de contenido en 360 grados hasta la integración de objetos virtuales en el mundo real. El proyecto culminará con la creación de un simulador de trabajo en RV que pueda ser utilizado como herramienta educativa.

En conclusión, **Inmersi-On** busca no solo ser un proyecto de aprendizaje en sí mismo, sino también un ejemplo tangible de cómo estas tecnologías pueden revolucionar la manera en que interactuamos con el contenido educativo, abriendo nuevas puertas para la formación en diversas disciplinas.

## Marco Legal

La asignatura Realidad Virtual y Realidad Aumentada donde se desarrolla el proyecto presentado se enmarca en el marco normativo vigente que regula el curso de especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual en el sistema educativo español, con las adaptaciones establecidas por la **Comunidad Valenciana**. Los documentos clave considerados para la elaboración de esta asignatura son:

- **Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación** (Gobierno de España, 2006) [1], que establece las bases del sistema educativo español.
- **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre** (Gobierno de España, 2020) [2], que reforma la Ley Orgánica 2/2006 para reforzar la educación competencial, inclusiva y digital.
- **Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo** (Gobierno de España, 2022) [3], que integra los cursos de especialización en el sistema de FP.
- **Real Decreto 261/2021, de 13 de abril** (Gobierno de España, 2021) [4], por el que se establece el título oficial del Curso de Especialización en Desarrollo de Videojuegos y Realidad Virtual y se fijan los aspectos básicos del currículo, incluyendo el módulo Realidad Virtual y Realidad Aumentada como una de las enseñanzas clave del curso.
- **Real Decreto 481/2020, de 7 de abril** (Gobierno de España, 2020) [5], que regula la estructura general de los cursos de especialización de FP y es modificado parcialmente por el RD 261/2021 para su adaptación a la LOMLOE.
- **Decreto 74/2021, de 11 de junio, del Consell** (Generalitat Valenciana, 2021) [6], que regula la ordenación de la Formación Profesional en la Comunidad Valenciana.
- **Resolución de 15 de julio de 2021, de la Dirección General de Formación Profesional y Enseñanzas de Régimen Especial** (Generalitat Valenciana, 2021) [7], sobre la implantación y organización de los cursos de especialización en centros docentes de la Comunidad Valenciana.
- **Ley de Propiedad Intelectual, Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril** (Gobierno de España, 1996) [8], fundamental para el tratamiento de contenidos digitales, entornos virtuales y software.
- **Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 27 de abril de 2016 (RGPD) [9], aplicable en el uso de datos personales en entornos de realidad virtual y aumentada, especialmente en proyectos que impliquen interacción con usuarios.

# Elementos Curriculares

Los elementos curriculares que vamos a trabajar en nuestro proyecto son los siguientes:

## Resultados de Aprendizaje

- **RA1:** Reconoce los distintos modelos y dispositivos diferenciando los ecosistemas de Realidad Virtual (en adelante RV), Realidad Aumentada (en adelante RA), Realidad Mixta (en adelante RM) y Realidad Extendida (en adelante RX).

## Criterios de Evaluación:

- **CRE 1.A:** Se han definido las características de cada uno de los modelos de RV.
- **CRE 1.B:** Se ha controlado la aplicabilidad de cada uno de los modelos en diferentes sectores de videojuegos.
- **CRE 1.C:** Se han comparado y seleccionado los motores de desarrollo de proyectos.
- **CRE 1.D:** Se han identificado los tipos de dispositivos de RV, RA, RM, y RX.

## Resultados de Aprendizaje

- **RA2:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RV.

## Criterios de Evaluación:

- **CRE2.A:** Se han establecido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos de videojuegos en RV.
- **CRE2.B:** Se han identificado los requisitos de modelado para RV.
- **CRE2.C:** Se han elaborado escenarios y experiencias en 360 grados.
- **CRE2.D:** Se ha realizado la grabación de contenidos en 360 grados.
- **CRE2.E:** Se han seleccionado técnicas de posicionamiento absoluto.
- **CRE2.F:** Se han diseñado y determinado personajes.
- **CRE2.G:** Se ha seleccionado la interfaz gráfica.
- **CRE2.H:** Se ha desarrollado el diseño de niveles.
- **CRE2.I:** Se ha definido la realidad virtual web.

**Resultados de Aprendizaje**

- **RA3:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RA.

**Criterios de Evaluación:**

- **CRE3.A:** Se han definido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos en RA.
- **CRE3.B:** Se ha establecido la vista de RA basada en geoposicionamiento.
- **CRE3.C:** Se han empleado dispositivos móviles y tabletas.
- **CRE3.D:** Se han reconocido conceptos de orientación mediante el magnetómetro y el giróscopo.
- **CRE3.E:** Se ha utilizado la cámara integrada.
- **CRE3.F:** Se han establecido marcadores.
- **CRE3.G:** Se han previsto sensores de profundidad.
- **CRE3.H:** Se han diseñado y definido objetos.
- **CRE3.I:** Se ha definido la interfaz gráfica.
- **CRE3.J:** Se ha determinado y controlado el diseño de niveles.
- **CRE3.K:** Se han seleccionado los materiales aplicados a los objetos del juego.
- **CRE3.L:** Se han integrado la RV y RA en una misma aplicación.

**Resultados de Aprendizaje**

- **RA4:** Diseña y desarrolla proyectos con RM combinando RA y RV.

**Criterios de Evaluación:**

- **CRE4.A:** Se han creado espacios de interacción de objetos reales y virtuales.
- **CRE4.B:** Se han establecido dispositivos tales como cascos envolventes o gafas específicas para interactuar con la RM.
- **CRE4.C:** Se han generado e incorporado objetos gráficos al mundo real.
- **CRE4.D:** Se han utilizado objetos reales en mundo virtual.
- **CRE4.E:** Se han generado prototipos en 3D para aplicaciones reales.

**Resultados de Aprendizaje**

- **RA5:** Define y desarrolla videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

**Criterios de Evaluación:**

- **CRE5.A:** Se han reconocido conceptos y clasificaciones de videojuegos para el aprendizaje.
- **CRE5.B:** Se han establecido objetivos formativos del videojuego para el aprendizaje.
- **CRE5.C:** Se han definido funcionalidades e interacciones del videojuego.
- **CRE5.D:** Se han desarrollado proyectos de videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

## Materiales y recursos necesarios

El trabajo se realizará en la sala de informática donde los alumnos disponen de equipos informáticos para trabajar en sus proyectos. Los alumnos podrán trabajar con sus ordenadores siempre y cuando tengan las herramientas necesarias para trabajar instaladas y configuradas correctamente, favoreciendo así que continúen trabajando en casa con los entornos perfectamente configurados.

Serán necesarios 4 dispositivos de realidad virtual (Meta Quest 2/HTC), en caso de que se rompiera o estropease alguna de estas gafas de RV, se pueden utilizar las Google Cardboard como sustituto, aunque no tienen la misma funcionalidad.

Además, será necesario contar con los siguientes recursos complementarios:

- Software de desarrollo motores gráficos como Unity o Unreal Engine, configurados con los SDK correspondientes para VR.
- Plataformas de diseño y modelado 3D, como Blender o Krita, para la creación de entornos y objetos virtuales.
- Herramientas de gestión de versiones, como Git, para el trabajo colaborativo y el control de versiones de los proyectos.
- Auriculares con micrófono, para la experiencia auditiva inmersiva y pruebas de interacciones por voz o sonido espacializado.
- Espacio físico despejado y seguro dentro del aula, donde los estudiantes puedan moverse con seguridad al interactuar con los dispositivos VR.
- Conexiones Wi-Fi estables y, si es posible, acceso a redes locales para sincronización rápida de datos entre dispositivos.

También se contemplará el uso de recursos digitales como videotutoriales, guías técnicas, documentación oficial de los SDK de realidad virtual, y foros o comunidades en línea donde los alumnos puedan resolver dudas o compartir avances. Se ha realizado una preselección de los recursos que se indica en cada uno de los temas correspondientes.

## Medidas de atención a la diversidad

Durante el curso se aplicarán distintas estrategias para atender a la diversidad del alumnado, adaptando tanto la forma de enseñar como el espacio y los materiales. Cada alumno aprende de forma diferente, por eso se ofrece una enseñanza flexible que se adapta a distintos ritmos, capacidades y necesidades.

Se utilizarán varios métodos de evaluación (como presentaciones, trabajos prácticos, pruebas escritas o exposiciones orales), lo que permite que los alumnos puedan demostrar lo que han aprendido de diferentes maneras, según lo que mejor se adapte a ellos. También se incluirán actividades de autoevaluación y coevaluación para que los alumnos puedan reflexionar sobre su propio aprendizaje.



En cuanto al espacio del aula, se tendrán en cuenta las necesidades físicas o sensoriales de los alumnos. Por ejemplo, se reservará un espacio tranquilo y estructurado para alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA), reduciendo estímulos que puedan causarles distracción o malestar, y manteniendo rutinas claras que les ayuden a sentirse seguros.

Para alumnos con TDAH o dificultades de atención, las tareas se presentarán de forma progresiva y por partes, para no sobrecargarlos y facilitar su concentración. Se darán instrucciones claras, apoyadas con imágenes o esquemas si es necesario, y se permitirá hacer pausas breves durante el trabajo.

Además, se usarán apoyos visuales y lenguaje claro para ayudar a los estudiantes con dificultades de comprensión o con dislexia, y se fomentará el uso de herramientas digitales que faciliten el aprendizaje.

Por último, se trabajará en un ambiente de aula respetuoso y cooperativo, donde todos los alumnos se sientan valorados y apoyados. Se promoverán actividades en grupo y la ayuda entre compañeros como una forma de aprender juntos.

## Relación con otros módulos

El resto de los módulos dentro de este curso de especialización son:

5048. Programación y motores de videojuegos.

5049. Diseño gráfico 2D y 3D.

5050. Programación en red e inteligencia artificial.

5052. Diseño, gestión, publicación y producción.

Algunas actividades como la 1.2 y 1.3 de diseño se pueden relacionar con el módulo de Diseño Gráfico 2D y 3D, además, las actividades 5.1 y 5.2 guardan una estrecha relación con lo visto en el módulo Diseño, gestión, publicación y producción, por lo que también se podrían plantear actividades conjuntas.

## Cronograma

Todas las actividades están pensadas para desarrollarse en dos sesiones menos las del tema 1 que se deben realizar en una sesión. Para las presentaciones finales se reservan dos sesiones, lo que nos deja con dos sesiones libres por si ocurren imprevistos.

|           | L  | M  | X  | J  | V  | S  | D  | TAREAS   |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|--|
| Octubre   | 30 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | <b>DÍA 1:</b> Inicio de curso C. Especialización<br><b>DÍA 3:</b> Actividad 1.1 y 1.2. <b>Entrega:</b> 1.1 |
|           | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | <b>DÍA 10:</b> Actividad 1.3. <b>Entrega:</b> 1.3  |
|           | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | <b>DÍA 17:</b> Actividad 2.1   |
|           | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | <b>DÍA 24:</b> Actividad 2.1   |
|           | 28 | 29 | 30 | 31 | 1  | 2  | 3  | <b>FIESTA</b>  |
| Noviembre | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | <b>DÍA 7:</b> Actividad 2.1. <b>Entrega:</b> 2.1   |
|           | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | <b>DÍA 14:</b> Actividad 2.2   |
|           | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | <b>DÍA 21:</b> Actividad 2.2. <b>Entrega:</b> 2.2  |
|           | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1  | <b>DÍA 28:</b> Actividad 2.3   |
| Diciembre | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | <b>DÍA 5:</b> Actividad 2.3. <b>Entrega:</b> 2.3   |
|           | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | <b>DÍA 12:</b> Actividad 2.4. <b>Entrega:</b> 2.4  |
|           | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | <b>DÍA 19:</b> Actividad 3.1   |
|           | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | <b>VACACIONES NAVIDAD</b>  |
| Enero     | 30 | 31 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | <b>VACACIONES NAVIDAD</b>  |
|           | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | <b>DÍA 9:</b> Actividad 3.1  |
|           | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | <b>DÍA 16:</b> Actividad 3.1. <b>Entrega:</b> 3.1  |
|           | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | <b>DÍA 23:</b> Actividad 3.2   |
|           | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1  | 2  | <b>DÍA 30:</b> Actividad 3.2. <b>Entrega:</b> 3.2  |
| Febrero   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | <b>DÍA 4:</b> Primera evaluación<br><b>DÍA 6:</b> Entrega de notas<br><b>DÍA 6:</b> Actividad 3.3          |
|           | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | <b>DÍA 13:</b> Actividad 3.3 <b>Entrega:</b> 3.3   |
|           | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | <b>DÍA 20:</b> Actividad 4.1   |
|           | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 1  | 2  | <b>DÍA 27:</b> Actividad 4.1   |
| Marzo     | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | <b>DÍA 6:</b> Actividad 4.1. <b>Entrega:</b> 4.1   |

|       |    |    |    |    |    |    |    |   |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|---|
|       | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | DÍA 13: Actividad 5.3                   |
|       | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | DÍA 20: Actividad 5.3                   |
|       | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | DÍA 27: Actividad 5.3                   |
| Abril | 31 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | DÍA 3: Actividad 5.3                    |
|       | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | DÍA 10: Actividad 5.3                   |
|       | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | ??                                      |
|       | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | VACACIONES PASCUA                       |
| Mayo  | 28 | 29 | 30 | 1  | 2  | 3  | 4  | ??                                      |
|       | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | DÍA 8: Actividad 5.3. Entrega: 5.3      |
|       | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | DÍA 15: Presentaciones                  |
|       | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | DÍA 22: Presentaciones                  |
|       | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1  | DÍA 29: Presentaciones                  |
| Junio | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | DÍA 2 AL 4: Exámenes ordinaria          |
|       |    |    |    |    |    |    |    | DÍA 5: Presentaciones                   |
|       |    |    |    |    |    |    |    | DÍA 10: Evaluación Final                |
|       |    |    |    |    |    |    |    | DÍA 11: Entrega de notas                |
|       | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | DÍA 13: FIN DE CURSO C. ESPECIALIZACIÓN |
|       | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |   |
|       |    |    |    |    |    |    |    | DÍA 23 Y 24: Exámenes extraordinaria    |
|       |    |    |    |    |    |    |    | DÍA 26: Evaluación extraordinaria       |
|       | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | DÍA 27: Publicación notas               |

# Tema 1 - Introducción a la realidad virtual, aumentada y mixta.

El RA principal de este tema es la siguiente:

**RA1 - 10%:** Reconoce los distintos modelos y dispositivos diferenciando los ecosistemas de Realidad Virtual (en adelante RV), Realidad Aumentada (en adelante RA), Realidad Mixta (en adelante RM) y Realidad Extendida (en adelante RX).

## Actividades

Esta es la lista de actividades que se plantean durante este tema.

### 1.1 - Introducción a los sistemas de RV, RA y RM

Durante esta actividad los alumnos aprenderán las diferencias entre los dispositivos de RV, RA y RM, y se seleccionará un motor para el desarrollo del juego.

#### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE1.C:** Se han comparado y seleccionado los motores de desarrollo de proyectos.

**CRE1.D:** Se han identificado los tipos de dispositivos de RV, RA, RM, y RX.

#### **Evaluación**

##### **Evidencias**

Cuestionario entregado por los alumnos a través de la plataforma Moodle o Aulas y recibirán feedback inmediato.

##### **Técnica de Evaluación**

Se realizará un cuestionario que pondrá a prueba los conocimientos adquiridos sobre:

1 – Los diferentes motores vistos y sus características.

2 – Características únicas de cada dispositivo

El cuestionario constará de 20 preguntas de tipo test 10 sobre el punto 1 y 10 sobre el punto 2. Se generará un pool de 40 preguntas y el sistema deberá mostrar 20 diferentes. Las preguntas tendrán 4 posibles respuestas y no restarán. Se puntuará en base a los siguientes descriptores:

4 – Excelente

3 – Bien

2 – Suficiente

1 – Insuficiente

### 1.2 - Formación de grupos

Durante esa actividad, que se puede realizar en este módulo o en otro, se utilizará un formulario que detecte los puntos fuertes y flojos de cada estudiante, con la finalidad de formar equipos equilibrados. A partir de esta actividad, todas las demás se realizarán en grupo.

### 1.3 - Investigación de juegos que utilicen estos sistemas

Durante esta actividad los grupos deberán buscar juegos que utilicen los sistemas que se usarán durante el módulo. Una vez hayan seleccionado uno de los ejemplos, deberán analizar el propósito del sistema en el juego, es decir, se utiliza como sistema de juego principal, como gimmick... También se espera un análisis crítico donde se presenten las ventajas y desventajas de utilizar ese tipo de sistemas.

#### Criterios de evaluación que participan

**CRE 1.A:** Se han definido las características de cada uno de los modelos de RV.

**CRE 1.B:** Se ha controlado la aplicabilidad de cada uno de los modelos en diferentes sectores de videojuegos.

#### Evaluación

##### Evidencias

Se realizará una presentación sobre la investigación realizada por el equipo durante la actividad

##### Técnica de Evaluación

Se utilizará una rubrica para evaluar las presentaciones en las que se valorará:

- 1- Selección del juego
- 2- Explicación del sistema
- 3- Profundidad critica
- 4- Claridad de la presentación

Se puntuará en base a los siguientes descriptores:

- 1- 4 – Excelente
- 2- 3 – Bien
- 3- 2 – Suficiente
- 4- 1 – Insuficiente

##### Rubrica

| Criterio                             | 4-<br><i>Excelente</i>   | 3-<br><i>Bien</i>  | 2-<br><i>Suficiente</i>                                      | 1-<br><i>Insuficiente</i>                                     |
|--------------------------------------|--|--|--|---|
| 1.<br><b>Selección del juego</b>     | El juego elegido es altamente pertinente y presenta un potencial análisis. | El juego es pertinente y permite una investigación de adecuada.  | El juego es algo pertinente, pero limitado para análisis.    | El juego no es pertinente o no permite un análisis relevante. |
| 2.<br><b>Explicación del sistema</b> | Se explica el sistema de juego de manera clara, completa y precisa.        | La explicación del sistema es clara, y pocos detalles faltantes. | La explicación es incompleta o presenta confusiones menores. | La explicación es confusa o muy incompleta.                   |

|                                    |  |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>3. Profundidad crítica</b>      | Demuestra un análisis profundo, reflexivo y argumentado del tema.  | Presenta un buen nivel de análisis con algunos elementos críticos relevantes.  | El análisis es superficial y carece de reflexión crítica sólida. | No se evidencia y análisis ni de reflexión crítica.                      |
| <b>4. Claridad de presentación</b> | La presentación es muy clara, bien estructurada y fácil de seguir. | La presentación es clara en general, aunque con algunas distracciones menores. | La presentación tiene problemas de claridad o estructura.        | La presentación es difícil de seguir por falta de claridad o estructura. |

La ponderación de los RA del Tema 1 para sus respectivos Criterios de Evaluación serán los siguientes:

| Items   | Ponderación |
|---|-------------|
| <b>CRE 1.A:</b> Se han definido las características de cada uno de los modelos de RV                                | 50          |
| <b>CRE 1.B:</b> Se ha controlado la aplicabilidad de cada uno de los modelos en diferentes sectores de videojuegos. | 20          |
| <b>CRE 1.C:</b> Se han comparado y seleccionado los motores de desarrollo de proyectos.                             | 20          |
| <b>CRE 1.D:</b> Se han identificado los tipos de dispositivos de RV, RA, RM, y RX.                                  | 10          |
| <b>TOTALS</b>   | 100         |

## Recursos

Vídeo de YouTube que explica los diferentes tipos de realidades virtual, aumentada y mixta: <https://youtu.be/UpLjGpAP720?si=6O0hIXVcKXGRFfpN>

## Tema 2 - Desarrollo de videojuego en RV

El RA principal de este tema es la siguiente:

**RA2 – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RV.

### Actividades

Esta es la lista de requisitos que se plantean durante este tema.

#### 2.1 - Introducción a la programación en RV

Utilizando Unity como motor de desarrollo los estudiantes aprenderán las herramientas necesarias para la creación de experiencias inmersivas.

Se plantearán una serie de ejercicios para que aprendan los principios de la programación y la interacción en RV.

Además, se introducirá el concepto de la realidad virtual web, permitiendo que los proyectos sean accesibles de manera fácil a través de navegadores, ampliando así las posibilidades de distribución y acceso a las experiencias desarrolladas.

Se utilizarán serán las Google Cardboard como visores de Realidad Virtual, junto con un puntero.

#### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE2.A:** Se han establecido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos de videojuegos en RV.

**CRE2.E:** Se han seleccionado técnicas de posicionamiento absoluto.

**CRE2.I:** Se ha definido la realidad virtual web.

#### **Evaluación**

##### **Evidencias**

Demostración de los sistemas programados

##### **Técnica de Evaluación**

Se utilizará una rubrica para evaluar las presentaciones en las que se valorará:

- 1- Originalidad de la idea
- 2- Sistema implementado
- 3- Uso realidad virtual Web
- 4- Presentación del sistema

##### **Rubrica**

| Criterio | 4-        | 3-   | 2-         | 1-           |
|----------|-----------|------|------------|--------------|
|          | Excelente | Bien | Suficiente | Insuficiente |

---

|                                       |  |  |   |   |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| <b>1. Originalidad de la idea</b>     | La idea es altamente innovadora, creativa y con gran valor agregado.               | La idea muestra creatividad y originalidad en ciertos aspectos.            | La idea tiene elementos comunes, con poca innovación.                   | La idea carece de originalidad o es una copia evidente.       |
| <b>2. Sistema implementado</b>        | El sistema está completamente funcional, bien estructurado y sin errores visibles. | El sistema funciona correctamente con pocos errores menores.               | El sistema presenta errores que afectan parcialmente su funcionamiento. | El sistema no funciona o su implementación es muy deficiente. |
| <b>3. Uso de realidad virtual Web</b> | Uso destacado y correcto de tecnologías de realidad virtual en entorno web.        | Uso adecuado de tecnologías de realidad virtual, con algunas limitaciones. | Uso básico o poco aprovechado de la realidad virtual en web.            | No hay uso claro o efectivo de realidad virtual web.          |
| <b>4. Presentación del sistema</b>    | La presentación es clara, completa y demuestra dominio del sistema.                | La presentación es comprensible y bien organizada.                         | La presentación tiene problemas de claridad o falta de organización.    | La presentación es poco clara, desorganizada o incompleta.    |

## 2.2 - Introducción al diseño en RV

Una vez los alumnos hayan aprendido las bases de la programación y se plantearán una serie de retos de diseño, los alumnos deberán de replicar modelados e interfaces dadas por el docente.

Se emplearán herramientas como Blender para el modelado 3D y Krita para los recursos gráficos.

### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE2.B:** Se han identificado los requisitos de modelado para RV.

**CRE2.F:** Se han diseñado y determinado personajes.

**CRE2.G:** Se ha seleccionado la interfaz gráfica.

### **Evaluación**

#### **Evidencias**



Revisión de los modelos e interfaces

### Técnica de Evaluación

Se utilizará una rubrica para evaluar las presentaciones en las que se valorará:

- 1- Similitud con la fuente
- 2- Puesta en escena del modelo

### Rubrica

| Criterio                              | 4-<br><i>Excelente</i>  | 3-<br><i>Bien</i>   | 2-<br><i>Suficiente</i>   | 1-<br><i>Insuficiente</i>  |
|---------------------------------------|---|---|---|--|
| <b>1. Similitud con la fuente</b>     | El modelo es altamente fiel a la fuente, con gran atención al detalle y precisión.      | El modelo mantiene una buena semejanza con la fuente, aunque con ligeras diferencias. | El modelo es reconocible, pero presenta varios elementos inexactos. | El modelo difiere significativamente de la fuente o no es reconocible. |
| <b>2. Puesta en escena del modelo</b> | El modelo está perfectamente integrado y presentado en un entorno adecuado y funcional. | La puesta en escena es funcional y visualmente adecuada.                              | La puesta en escena es simple o poco destacada.                     | No hay una puesta en escena clara o adecuada del modelo.               |

## 2.3 - Introducción al diseño de niveles en RV

Utilizando los conceptos mecánicos (programación) y los assets (diseños) los alumnos deberán crear niveles en los que demuestren todo lo que han aprendido.

### Criterios de evaluación que participan

**CRE2.H:** Se ha desarrollado el diseño de niveles.

**CRE2.I:** Se ha definido la realidad virtual web.

### Evaluación

#### Evidencias

Nivel preparado.

### Técnica de Evaluación

El nivel se evaluará mediante una rubrica que valorará:

- 1- Sistemas utilizados
- 2- Diseño del nivel

- 3- Uso original de los escenarios y modelos
- 4- Funcionamiento

#### Rubrica

| <b>Criterio</b>                                | <b>4-<br/>Excelente</b>   | <b>3-<br/>Bien</b>   | <b>2-<br/>Suficiente</b>   | <b>1-<br/>Insuficiente</b>  |
|--|---|--|--|---|
| <b>1. Sistemas utilizados</b>                  | Uso variado, funcional y bien integrado de los sistemas en el nivel.              | Uso adecuado de sistemas, aunque con margen de mejora en integración o variedad. | Uso básico de sistemas, con funcionalidad limitada.                    | Uso mínimo o inadecuado de sistemas, con errores graves o inexistencia. |
| <b>2. Diseño del nivel</b>                     | El diseño es creativo, bien estructurado y adecuado a la experiencia del usuario. | El diseño es claro y funcional, con algunos aspectos creativos.                  | El diseño es simple o poco estructurado.                               | El diseño es confuso, pobre o poco funcional.                           |
| <b>3. Uso original de escenarios y modelos</b> | Escenarios y modelos usados de forma creativa y novedosa.                         | Escenarios y modelos usados correctamente, con algunos toques originales.        | Uso convencional de escenarios y modelos, sin creatividad destacada.   | Uso inadecuado o sin sentido de escenarios y modelos.                   |
| <b>4. Funcionamiento</b>                       | El nivel funciona perfectamente, sin errores técnicos ni fallos de lógica.        | El nivel funciona con pequeños errores que no afectan la experiencia general.    | El nivel tiene errores que afectan la jugabilidad en ciertos momentos. | El nivel presenta errores graves que impiden su funcionamiento.         |

### 2.4 - Video presentación del juego en RV

Finalizado el nivel los alumnos grabarán un tráiler de la experiencia que han creado, podrán crearla directamente en Unity o en Blender.

#### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE2.C:** Se han elaborado escenarios y experiencias en 360 grados.

**CRE2.D:** Se ha realizado la grabación de contenidos en 360 grados.

## Evaluación

### Evidencias

Las evidencias que se evaluarán será el video de presentación creado en la actividad.

### Técnica de Evaluación

El tráiler se evaluará mediante una rubrica que valorará:

- 1- Edición
- 2- Calidad visual
- 3- Uso original de los escenarios y modelos

### Rubrica

| Criterio                                       | 4-<br><i>Excelente</i>  | 3-<br><i>Bien</i>   | 2-<br><i>Suficiente</i>  | 1-<br><i>Insuficiente</i>  |
|--|---|---|--|--|
| <b>1. Edición</b>                              | Edición dinámica, fluida y profesional que potencia el mensaje del video.             | Edición clara y coherente, con algunos detalles mejorables.           | Edición básica, con cortes o transiciones poco pulidas.                          | Edición deficiente o desorganizada que dificulta la comprensión. |
| <b>2. Calidad visual</b>                       | Imágenes nítidas, buena resolución y excelente composición visual.                    | Buena calidad visual en general, con pequeños fallos técnicos.        | Calidad visual aceptable, pero con problemas frecuentes (baja resolución, etc.). | Mala calidad visual que afecta seriamente la presentación.       |
| <b>3. Uso original de escenarios y modelos</b> | Escenarios y modelos utilizados de forma creativa, narrativa y visualmente atractiva. | Uso adecuado de escenarios y modelos con algún grado de originalidad. | Uso convencional y poco destacado de escenarios y modelos.                       | Uso inapropiado, confuso o poco claro de escenarios y modelos.   |

La ponderación de los RA del Tema 2 para sus respectivos Criterios de Evaluación serán los siguientes:

| Items  | Ponderación |
|--|-------------|
| <b>CRE2.A:</b> Se han establecido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos de videojuegos en RV. | 10          |
| <b>CRE2.B:</b> Se han identificado los requisitos de modelado para RV.   | 10          |
| <b>CRE2.C:</b> Se han elaborado escenarios y experiencias en 360 grados.   | 10          |
| <b>CRE2.D:</b> Se ha realizado la grabación de contenidos en 360 grados.   | 10          |
| <b>CRE2.E:</b> Se han seleccionado técnicas de posicionamiento absoluto.   | 10          |
| <b>CRE2.F:</b> Se han diseñado y determinado personajes.   | 15          |
| <b>CRE2.G:</b> Se ha seleccionado la interfaz gráfica.   | 15          |
| <b>CRE2.H:</b> Se ha desarrollado el diseño de niveles.  | 10          |
| <b>CRE2.I:</b> Se ha definido la realidad virtual web.   | 10          |
| <b>TOTALS</b>  | 100         |

## Recursos

Canal de YouTube muy útil para cuando estás aprendiendo a usar VR en Unity:

<https://www.youtube.com/@ValemVR/videos>

Principalmente la siguiente lista de reproducción:

<https://youtube.com/playlist?list=PLpEoiloH-4eP-OKItF8XNJ8y8e1asOJud&si=L20efYY7gWkUwNIz>

Esenciales para el desarrollo de VR:

<https://youtu.be/haB9W5nDLEk?si=DomKAg5LpEFLH3Ws>

Material industrial para modelar: [Industrial Equipment by ToastyPlanetGames](#)

Nivel zona de trabajo: [Labour Room by Mixall](#)

Sistema de movilidad y agarres: <https://twitch375.itch.io/joint-vr>

## Tema 3 - Desarrollo de videojuego en RA

La RA principal de este tema es la siguiente:

**RA3 – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RA.

### Actividades

Esta es la lista de actividades que se plantean durante este tema.

#### 3.1 - Introducción a la programación en RA

La programación en RA se realizará utilizando Unity y Vuforia, la metodología será la misma que en la sección de RV, ejercicios en los que se explican los principios de la programación y la interacción en RA.

Se utilizarán teléfonos móviles o Tablets.

#### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE3.A:** Se han definido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos en RA.

**CRE3.B:** Se ha establecido la vista de RA basada en geoposicionamiento.

**CRE3.C:** Se han empleado dispositivos móviles y tabletas.

**CRE3.D:** Se han reconocido conceptos de orientación mediante el magnetómetro y el giróscopo.

**CRE3.E:** Se ha utilizado la cámara integrada.

**CRE3.F:** Se han establecido marcadores.

**CRE3.G:** Se han previsto sensores de profundidad.

#### **Evaluación**

##### **Evidencias**

Demostración de los sistemas programados

##### **Técnica de Evaluación**

Se realizará una coevaluación con el resto de los alumnos donde de forma anónima valorarán los diseños de los compañeros con una serie de preguntas que el docente preparará. El docente también contestará al cuestionario siendo un 50% del valor de la coevaluación. Los alumnos conocerán las preguntas con antelación para que sepan en que deben trabajar.

#### 3.2 - Introducción al diseño en RA

Se sigue el mismo planteamiento que en RV, esta vez con modelados y elementos gráficos más complejos.

#### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE3.H:** Se han diseñado y definido objetos.

**CRE3.I:** Se ha definido la interfaz gráfica.

**CRE3.K:** Se han seleccionado los materiales aplicados a los objetos del juego.

## **Evaluación**

### **Evidencias**

Revisión de los modelos e interfaces

### **Técnica de Evaluación**

Se realizará una coevaluación con el resto de los alumnos donde de forma anónima valorarán los diseños de los compañeros con una serie de preguntas que el docente preparará. El docente también contestará al cuestionario siendo un 50% del valor de la coevaluación. Los alumnos conocerán las preguntas con antelación para que sepan en que deben trabajar.

El formulario de coevaluación será el siguiente:  
<https://forms.cloud.microsoft/r/4Vm7WJU9HK>

## **3.3 - Integración de los sistemas de RV en RA**

Una vez creados los elementos gráficos y aprendidas las bases de la programación en RA, los alumnos crearan un nivel usando los recursos y técnicas aprendidas, con el añadido de que deben incluir el tráiler que habían creado durante la sección de RV.

### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE3.J:** Se ha determinado y controlado el diseño de niveles.

**CRE3.L:** Se han integrado la RV y RA en una misma aplicación.

## **Evaluación**

### **Evidencias**

Nivel creado por el equipo.

### **Técnica de Evaluación**

El nivel se evaluará mediante una rubrica que valorará:

- 1- Sistemas utilizados
- 2- Diseño del nivel
- 3- Uso original de los escenarios y modelos
- 4- Integración del tráiler
- 5- Funcionamiento

Rubrica

| Criterio                                       | 4-<br><b>Excelente</b>   | 3-<br><b>Bien</b>   | 2-<br><b>Suficiente</b>  | 1-<br><b>Insuficiente</b>   |
|--|--|---|--|---|
| <b>1. Sistemas utilizados</b>                  | Los sistemas están bien implementados, son variados y enriquecen la experiencia. | Los sistemas están correctamente usados y funcionan en su mayoría.          | Uso básico de sistemas, con limitaciones en variedad o integración.        | Los sistemas son mínimos o mal implementados, con errores graves.         |
| <b>2. Diseño del nivel</b>                     | Nivel bien estructurado, atractivo, intuitivo y adecuado al objetivo del juego.  | Diseño funcional y comprensible, con detalles mejorables.                   | Diseño simple o poco coherente con el objetivo del juego.                  | Diseño confuso o desorganizado que afecta la jugabilidad.                 |
| <b>3. Uso original de escenarios y modelos</b> | Escenarios y modelos usados de forma creativa, coherente y estética.             | Uso adecuado con algunos elementos originales.                              | Uso común o poco destacado de elementos visuales.                          | Uso desordenado o sin sentido de los elementos visuales.                  |
| <b>4. Integración del tráiler</b>              | El tráiler está perfectamente integrado al nivel y mejora su presentación.       | El tráiler está integrado y cumple su función, aunque con margen de mejora. | El tráiler está presente pero su integración es limitada o poco relevante. | El tráiler no está integrado o no contribuye a la presentación del nivel. |
| <b>5. Funcionamiento</b>                       | El nivel funciona completamente sin errores técnicos.                            | Funciona correctamente con fallos menores.                                  | Presenta errores que afectan parcialmente la experiencia.                  | Presenta errores graves que impiden su correcto uso.                      |

La ponderación de los RA del Tema 3 para sus respectivos Criterios de Evaluación serán los siguientes:

| Items  | Ponderación |
|--|-------------|
| <b>CRE3.A:</b> Se han definido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos en RA. | 10          |
| <b>CRE3.B:</b> Se ha establecido la vista de RA basada en geoposicionamiento.                      | 5           |
| <b>CRE3.C:</b> Se han empleado dispositivos móviles y tabletas.                                    | 10          |
| <b>CRE3.D:</b> Se han reconocido conceptos de orientación mediante el magnetómetro y el giróscopo. | 10          |
| <b>CRE3.E:</b> Se ha utilizado la cámara integrada.  | 5           |
| <b>CRE3.F:</b> Se han establecido marcadores.  | 5           |
| <b>CRE3.G:</b> Se han previsto sensores de profundidad.  | 5           |
| <b>CRE3.H:</b> Se han diseñado y definido objetos.   | 5           |
| <b>CRE3.I:</b> Se ha definido la interfaz gráfica.   | 5           |
| <b>CRE3.J:</b> Se ha determinado y controlado el diseño de niveles.                                | 5           |
| <b>CRE3.K:</b> Se han seleccionado los materiales aplicados a los objetos del juego.               | 10          |
| <b>CRE3.L:</b> Se han integrado la RV y RA en una misma aplicación.                                | 25          |
| <b>TOTALS</b>  | 100         |

## Recursos

Iniciación en el uso de AR Foundation con Unity:

<https://www.youtube.com/watch?v=FWyTf3USDCQ>



## Tema 4 - Desarrollo de proyectos en RM

La RA principal de este tema es la siguiente:

**RA4 – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos con RM combinando RA y RV.

### Actividades

Esta es la lista de actividades que se plantean durante este tema.

#### 4.1 - Creación de aplicaciones de RM

Los estudiantes configurarán un nivel de tipo mixto que combine espacios y objetos virtuales con espacios y elementos físicos. Para este nivel utilizarán los modelos creados en anteriores Temas.

En esta actividad se utilizarán gafas de realidad virtual.

#### **Criterios de evaluación que participan**

**CRE4.A:** Se han creado espacios de interacción de objetos reales y virtuales.

**CRE4.B:** Se han establecido dispositivos tales como cascos envolventes o gafas específicas para interactuar con la RM.

**CRE4.C:** Se han generado e incorporado objetos gráficos al mundo real.

**CRE4.D:** Se han utilizado objetos reales en mundo virtual.

#### **Evaluación**

##### **Evidencias**

Nivel de tipo mixto creado por el equipo.

##### **Técnica de Evaluación**

La aplicación se evaluará mediante una rubrica que valorará:

- 1- Espacio de interacción
- 2- Uso de dispositivos
- 3- Incorporación de elementos gráficos
- 4- Interacción con objetos reales

## Rubrica

| <b>Criterio</b>                               | <b>4-<br/>Excelente</b>   | <b>3-<br/>Bien</b>  | <b>2-<br/>Suficiente</b>   | <b>1-<br/>Insuficiente</b>  |
|---|---|---|--|---|
| <b>1. Espacio de interacción</b>              | El espacio está muy bien definido, es intuitivo, inmersivo y promueve la interacción. | El espacio es funcional y permite una buena experiencia de usuario.                 | El espacio cumple su función, pero con limitaciones en claridad o accesibilidad. | El espacio es confuso, limitado o dificulta la interacción.                   |
| <b>2. Uso de dispositivos</b>                 | Se aprovechan de forma óptima los dispositivos disponibles para una experiencia rica. | Los dispositivos se usan correctamente, aunque no de forma completamente integrada. | Uso básico o parcial de dispositivos, con margen de mejora.                      | Poco o mal uso de dispositivos, afectando la funcionalidad de la experiencia. |
| <b>3. Incorporación de elementos gráficos</b> | Elementos visuales originales y bien integrados que enriquecen la experiencia.        | Elementos gráficos adecuados y bien colocados.                                      | Gráficos básicos o con integración limitada.                                     | Gráficos mal integrados o ausentes.   |
| <b>4. Interacción con objetos reales</b>      | La interacción con objetos reales está bien lograda, clara y significativa.           | Hay una buena interacción, aunque limitada en algunos aspectos.                     | Interacción presente pero poco clara o poco aprovechada.                         | No hay interacción real o es deficiente/irrelevante.                          |



La ponderación de los RA del Tema 4 para sus respectivos Criterios de Evaluación serán los siguientes:

(El CR4.E se evaluará e el siguiente tema)

|  |     |
|--|-----|
| <b>CRE4.A:</b> Se han creado espacios de interacción de objetos reales y virtuales.  | 20  |
| <b>CRE4.B:</b> Se han establecido dispositivos tales como cascos envolventes o gafas específicas para interactuar con la RM. | 10  |
| <b>CRE4.C:</b> Se han generado e incorporado objetos gráficos al mundo real.   | 20  |
| <b>CRE4.D:</b> Se han utilizado objetos reales en mundo virtual.   | 20  |
| <b>CRE4.E:</b> Se han generado prototipos en 3D para aplicaciones reales.  | 30  |
| <b>TOTALS</b>  | 100 |

## Recursos

Usos de la realidad mixta: <https://www.youtube.com/watch?v=cQPS5iHsxeg>

# Proyecto - Simulador de trabajo RV

La RA principal de este tema es la siguiente:

**RA5 – 30%:** Define y desarrolla videojuegos para el aprendizaje mediante RV. Centrándose en la realización de un simulador que pueda utilizarse para el aprendizaje de diferentes profesiones.

## Actividades

Esta es la lista de requisitos que se plantean durante este tema.

### 5.1 - Análisis de mercado

Los alumnos deberán analizar diferentes videojuegos que hay en el mercado para el aprendizaje, anotando que conceptos y clasificaciones tienen para poder implementarlo en su proyecto.

#### *Criterios de evaluación que participan*

**CRE5.A:** Se han reconocido conceptos y clasificaciones de videojuegos para el aprendizaje.

### 5.2 - Diseño del simulador

Se lleva a cabo un diseño previo al desarrollo del producto final basado en el análisis de mercado de la actividad anterior.

#### *Criterios de evaluación que participan*

**CRE5.B:** Se han establecido objetivos formativos del videojuego para el aprendizaje.

**CRE5.C:** Se han definido funcionalidades e interacciones del videojuego.

### 5.3 - Desarrollo del producto

Se lleva a cabo el producto diseñado, que consistirá en un simulador en RV pensado para que pueda utilizarse en un aula para poner en práctica algún trabajo que sea complejo de llevar a cabo en físico.

#### *Criterios de evaluación que participan*

**CRE4.E:** Se han generado prototipos en 3D para aplicaciones reales.

**CRE5.D:** Se han desarrollado proyectos de videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

#### *Evaluación*

#### **Evidencias**

Simulador y documentación creada por el equipo.

### Técnica de Evaluación

El nivel se evaluará mediante una rubrica que valorará:

- 1- Análisis de mercado
  - a. Calidad de análisis
- 2- Diseño previo
  - a. Innovación frente otros simuladores
  - b. Viabilidad
- 3- Desarrollo del producto
  - a. Calidad de la interfaz
  - b. Calidad del entorno
  - c. Sistemas
  - d. Robustez
  - e. Documentación

### Rubrica

| Área /<br>Subcriterio                                   | 4-<br><i>Excelente</i>   | 3-<br><i>Bien</i>  | 2-<br><i>Suficiente</i>   | 1-<br><i>Insuficiente</i>                         |
|---|--|--|---|---|
| <b>1. Análisis de<br/>mercado</b>                       |  |  |   |   |
| <i>a. Calidad de<br/>análisis</i>                       | Análisis profundo, contextualizado, con fuentes válidas y conclusiones claras. | Análisis correcto, con buena estructura y datos relevantes.    | Análisis general, con falta de profundidad o datos superficiales. | Análisis pobre, sin justificación ni base sólida. |
| <b>2. Diseño<br/>previo</b>                             |  |  |   |   |
| <i>a. Innovación<br/>frente a otros<br/>simuladores</i> | Propuesta claramente innovadora y diferenciada.                                | Presenta elementos novedosos comparados con otros simuladores. | Muestra poca innovación respecto a propuestas existentes.         | No se identifica innovación en la propuesta.      |
| <i>b. Viabilidad</i>                                    | El diseño es completamente viable y bien fundamentado.                         | El diseño es viable en términos generales.                     | La viabilidad es limitada o poco clara.                           | El diseño carece de fundamentos que               |

|                                   |  |   |  |  |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
| sustenten su viabilidad.          |  |   |  |  |
| <b>3. Desarrollo del producto</b> |  |   |  |  |
| a. Calidad de la interfaz         | Interfaz clara, funcional, estética y centrada en el usuario.                      | Interfaz funcional y comprensible , con detalles mejorables.        | Interfaz básica o con problemas de usabilidad. | Interfaz confusa, poco funcional o ausente.                      |
| b. Calidad del entorno            | Entorno visual bien diseñado, coherente y atractivo.                               | Entorno adecuado, aunque con limitaciones visuales o de coherencia. | Entorno simple o poco trabajado.               | Entorno deficiente o sin desarrollo.                             |
| c. Sistemas                       | Sistemas funcionales, bien integrados y alineados con el objetivo del simulador.   | Sistemas correctamente implementados, con algunos fallos menores.   | Sistemas limitados o parcialmente funcionales. | Sistemas ausentes o con errores graves.                          |
| d. Robustez                       | El simulador es estable, sin errores críticos y responde bien a distintas pruebas. | Funciona correctamente con pocas fallas menores.                    | Presenta inestabilidad o errores frecuentes.   | Es inestable, falla continuamente o no se ejecuta correctamente. |
| e. Documentación                  | Documentación clara, completa, bien estructurada y técnica.                        | Documentación completa con algunos detalles mejorables.             | Documentación parcial o con falta de claridad. | Documentación incompleta, confusa o ausente.                     |

La ponderación de los RA del proyecto para sus respectivos Criterios de Evaluación serán los siguientes:

(Incluye el 4.E y los del RA5)

| Items  | Ponderación |
|--|-------------|
| <b>CRE4.A:</b> Se han creado espacios de interacción de objetos reales y virtuales.  | 20          |
| <b>CRE4.B:</b> Se han establecido dispositivos tales como cascos envolventes o gafas específicas para interactuar con la RM. | 10          |
| <b>CRE4.C:</b> Se han generado e incorporado objetos gráficos al mundo real.   | 20          |
| <b>CRE4.D:</b> Se han utilizado objetos reales en mundo virtual.   | 20          |
| <b>CRE4.E:</b> Se han generado prototipos en 3D para aplicaciones reales.  | 30          |
| <b>TOTALS</b>  | 100         |

| Items  | Ponderación |
|--|-------------|
| <b>CRE5.A:</b> Se han reconocido conceptos y clasificaciones de videojuegos para el aprendizaje. | 10          |
| <b>CRE5.B:</b> Se han establecido objetivos formativos del videojuego para el aprendizaje.       | 20          |
| <b>CRE5.C:</b> Se han definido funcionalidades e interacciones del videojuego.                   | 20          |
| <b>CRE5.D:</b> Se han desarrollado proyectos de videojuegos para el aprendizaje mediante RV.     | 50          |
| <b>TOTALS</b>  | 100         |

## Recursos

Ejemplos de posibles proyectos, para que los alumnos tengan ideas:

<https://vrfp.es/simuladores/>



## Evaluación Ordinaria

Para el proyecto propuesto, se va a seguir el siguiente porcentaje de ponderación para los RAs:

| RAs  | Ponderación |
|------|-------------|
| RA 1 | 10%         |
| RA 2 | 20%         |
| RA 3 | 20%         |
| RA 4 | 20%         |
| RA 5 | 30%         |
|      | 100,00%     |

Esta será la ponderación de cada uno de los RAs que se aplicará durante el curso y se ha detallado cada una de las ponderaciones de los Criterios de Evaluación correspondiente a cada uno de los RAs.

**Documento Excel** para realizar las evaluaciones: [RAs-Avaluar](#)

Respecto a las evaluaciones, dependiendo del instituto podrían llegar a darse dos casos diferentes, que al ser un curso de especialización solo se contemplen dos evaluaciones, como se ha marcado en el cronograma, y la otra opción sería que se realicen tres evaluaciones.

### Evaluación cuatrimestral

En caso de llevar a cabo solamente dos evaluaciones, como las expuestas al comienzo del documento, en la primera se evaluaría:

- **RA1 (COMPLETA) – 10%:** Reconoce los distintos modelos y dispositivos diferenciando los ecosistemas de Realidad Virtual (en adelante RV), Realidad Aumentada (en adelante RA), Realidad Mixta (en adelante RM) y Realidad Extendida (en adelante RX).
- **RA2 (COMPLETA) – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RV.
- **RA3 (COMPLETA SALVO: CRE3.J Y CRE3.L) – 15% DEL 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RA.

Un total del 45% de la asignatura.

En la segunda se evaluaría:

- **RA3 (CRE3.J Y CRE3.L) – 5% DEL 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RA.
- **RA4 (COMPLETA) – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos con RM combinando RA y RV.
- **RA5 (COMPLETA) – 30%:** Define y desarrolla videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

El 55% restante de la asignatura.

### **Evaluación trimestral**

En el caso de llevar a cabo tres evaluaciones, la división sería una primera evaluación que finalizaría a mediados de diciembre, se tendría en cuenta la totalidad de las siguientes RA:

- **RA1 (COMPLETA) – 10%:** Reconoce los distintos modelos y dispositivos diferenciando los ecosistemas de Realidad Virtual (en adelante RV), Realidad Aumentada (en adelante RA), Realidad Mixta (en adelante RM) y Realidad Extendida (en adelante RX).
- **RA2 (COMPLETA) – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RV.

Siendo un total del 30% de la asignatura.

La segunda evaluación comenzaría justo antes de navidad y finalizaría la primera semana de marzo, se incluirían las siguientes RA:

- **RA3 (COMPLETA) – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RA.
- **RA4 (COMPLETA) – 20%:** Diseña y desarrolla proyectos con RM combinando RA y RV.

Siendo un total del 40% de la asignatura, haciendo un total final de 70% llegados a este término.

Y finalmente, la tercera y última evaluación se llevaría a cabo la RA con más peso, puesto que es la que implica el proyecto final.

- **RA5 (COMPLETA) – 30%:** Define y desarrolla videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

Cerrando el 100% de la asignatura, esta ocuparía el 30% restante.

## Evaluación Extraordinaria

En caso de que el alumno no obtenga la nota necesaria para superar el módulo, se le permitirá recuperarlo entregando un trabajo con las siguientes características:

- Completar el proyecto final de RV.
- Integrar RA en el susodicho proyecto.
- Realizar una memoria con los cambios y añadidos realizados.

El plazo para la entrega de la recuperación será de dos semanas posteriores a la evaluación ordinaria. Debiendo entregarlo el día 24.

## Bibliografía

1. Gobierno de España. (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006.  
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
2. Gobierno de España. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020.  
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
3. Gobierno de España. (2022). Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Boletín Oficial del Estado, núm. 77, de 31 de marzo de 2022.  
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2022/03/31/3>
4. Gobierno de España. (2021). Real Decreto 261/2021, de 13 de abril, por el que se establece el Curso de especialización en Desarrollo de Videojuegos y Realidad Virtual y se fijan los aspectos básicos del currículo. Boletín Oficial del Estado, núm. 92, de 17 de abril de 2021.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/04/13/261>
5. Gobierno de España. (2020). Real Decreto 481/2020, de 7 de abril, por el que se establece un curso de especialización en el ámbito de la Formación Profesional de grado superior. Boletín Oficial del Estado, núm. 114, de 24 de abril de 2020.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/04/07/481>
6. Generalitat Valenciana. (2021). Decreto 74/2021, de 11 de junio, del Consell, por el que se regula la ordenación general de la Formación Profesional en el ámbito de la Comunitat Valenciana. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 9118, de 16 de junio de 2021.  
[https://dogv.gva.es/datos/2021/06/16/pdf/2021\\_6486.pdf](https://dogv.gva.es/datos/2021/06/16/pdf/2021_6486.pdf)
7. Generalitat Valenciana. (2021). Resolución de 15 de julio de 2021, de la Dirección General de Formación Profesional y Enseñanzas de Régimen Especial, sobre la organización de los cursos de especialización en centros docentes de la Comunitat Valenciana.  
<https://ceice.gva.es/es/web/formacion-profesional/cursos-de-especializacion-fp>
8. Gobierno de España. (1996). Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual. Boletín Oficial del Estado, núm. 97, de 22 de abril de 1996.  
<https://www.boe.es/eli/es/rdlg/1996/04/12/1/con>
9. Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas

*físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales (RGPD).* Diario Oficial de la Unión Europea, L 119, 4 de mayo de 2016.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>