

Proyecto de Decreto xx/2022, de x de x de 2022, por el que se establece el currículo del Curso de especialización de Formación Profesional en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas. Por su parte, el artículo 6 bis, apartado 1.c) de la citada ley, establece, en relación con la formación profesional, que el Gobierno fijará las enseñanzas mínimas.

El artículo 10.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas y mediante Real Decreto, podrá crear cursos de especialización para complementar las competencias de quienes ya dispongan de un título de formación profesional.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, regula en su artículo 27 los cursos de especialización de formación profesional e indica los requisitos y condiciones a que deben ajustarse dichos cursos de especialización. En el mismo artículo se indica que versarán sobre áreas que impliquen profundización en el campo de conocimiento de los títulos de referencia, o bien una ampliación de las competencias que se incluyen en los mismos. Por tanto, en cada curso de especialización se deben especificar los títulos de formación profesional que dan acceso al mismo.

En este sentido los cursos de especialización deben responder de forma rápida a las innovaciones que se produzcan en el sistema productivo, así como a ámbitos emergentes que complementen la formación incluida en los títulos de referencia.

Según establece el artículo 37.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla-La Mancha, corresponde a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 y de la Alta Inspección para su cumplimiento y garantía.

La Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, establece en su artículo 69 que, en la planificación de la oferta de Formación Profesional, se tendrán en cuenta las necesidades del tejido productivo de Castilla-La Mancha y los intereses y expectativas de la ciudadanía.

Habiendo entrado en vigor el 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, se modifican diversos reales decretos por los que se establecen cursos de especialización y los aspectos básicos del currículo y se corrigen errores del Real Decreto 283/2019, de 22 de abril y del Real Decreto 402/2020, de 25 de febrero, por los que establecen los títulos y los aspectos básicos del currículo, procede establecer el currículo del curso de especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual, en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa citada anteriormente.

En Castilla-La Mancha, el perfil profesional de este curso de especialización define a un profesional que es capaz de diseñar y desarrollar videojuegos para diferentes dispositivos y plataformas, garantizando la experiencia del usuario, utilizando herramientas de última

generación que permitan actuar en todas las fases de su desarrollo, así como aplicaciones interactivas de realidad virtual y aumentada.

El decreto se estructura en diez artículos relativos a aspectos específicos que regulan estas enseñanzas, una disposición adicional, tres disposiciones finales y tres anexos.

Se ha recurrido a una norma con rango de decreto para establecer el desarrollo de las bases pues corresponde al Consejo de Gobierno la potestad reglamentaria de acuerdo con la atribución que le confiere el artículo 13.1 del Estatuto de Autonomía. Asimismo, cabe mencionar que este decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos de Castilla-La Mancha, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo de la Comunidad Autónoma, y su implicación con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través, en su caso, del trámite de audiencia e información pública o de los órganos específicos de participación y consulta y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En el procedimiento de elaboración de este decreto se ha consultado a la Mesa Sectorial de Educación y han emitido dictamen el Consejo Escolar de Castilla-La Mancha y el Consejo de Formación Profesional de Castilla-La Mancha.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación, Cultura y Deportes, de acuerdo/oído el Consejo Consultivo y, previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de X de X de 2022,

Artículo 1. Objeto.

El decreto tiene como objeto establecer el currículo del curso de especialización de Formación Profesional en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, teniendo en cuenta sus características geográficas, socio-productivas, laborales y educativas, complementando lo dispuesto en el 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.

Artículo 2. Identificación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril, el curso de especialización de Formación Profesional en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual, queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Desarrollo de videojuegos y realidad virtual.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 600 horas.

Familia Profesional: Informática y Comunicaciones. (Únicamente a efectos de clasificación de las enseñanzas de formación profesional).

Ramas de conocimiento: Arte y Humanidades. Ciencias Sociales y Jurídicas. Ciencias, Ingeniería y Arquitectura.

Equivalencia en créditos ECTS:36.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

Artículo 3. Requisitos de acceso al curso de especialización.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril, para acceder al curso de especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual es necesario estar en posesión de alguno de los siguientes títulos:

a) Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red establecido por el Real Decreto 1629/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red y se fijan sus enseñanzas mínimas.

b) Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, establecido por el Real Decreto 450/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y se fijan sus enseñanzas mínimas.

c) Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web, establecido por el Real Decreto 686/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y se fijan sus enseñanzas mínimas.

d) Técnico Superior en Animaciones 3D, Juegos y Entornos Interactivos establecido por el Real Decreto 1583/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Animaciones 3D, Juegos y Entornos Interactivos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 4. Referentes del curso de especialización.

En el Real Decreto 261/2021, de 13 de abril, quedan definidos el perfil profesional, la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, entorno profesional, prospectiva en el sector o sectores, objetivos generales y accesos, correspondientes al curso.

Artículo 5. Módulos profesionales: Duración y distribución horaria.

1. Módulos profesionales del curso de especialización:

- 5048. Programación y motores de videojuegos.
- 5049. Diseño gráfico 2D y 3D.
- 5050. Programación en red e inteligencia artificial.
- 5051. Realidad virtual y realidad aumentada.
- 5052. Diseño, gestión, publicación y producción.

2. La duración y distribución horaria semanal ordinaria de los módulos profesionales del curso de especialización son las establecidas en el anexo I. El número de horas semanales está establecido para una duración del curso de especialización de dos trimestres o tres trimestres.

Artículo 6. Flexibilización de la oferta.

La Consejería con competencias en materia de educación podrá diseñar otras distribuciones horarias semanales de los módulos del curso de especialización distintas a las establecidas, encaminadas a la realización de una oferta más flexible y adecuada a la realidad social y económica del entorno. En todo caso, se mantendrá la duración total establecida para cada módulo profesional.

Artículo 7. Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales.

1. Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración y contenidos de los módulos profesionales que forman parte del currículo del curso de especialización de Formación Profesional en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual, en Castilla-La Mancha son los establecidos en el anexo II de este decreto.
2. Las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales que forman parte del curso de especialización de Desarrollo de videojuegos y realidad virtual son las establecidas en el anexo I del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril.

Artículo 8. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este curso de especialización corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril.
2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007 de 23 de febrero.
3. El profesorado especialista tendrá atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el anexo III A) del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril.
4. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.
5. Además, con el fin de garantizar que se da respuesta a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, de al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.
6. Para el profesorado de los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el curso de especialización son las incluidas en el anexo III C) del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales expresados en resultados de aprendizaje y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.
7. Para las titulaciones habilitantes a efectos de docencia, se atenderá a lo establecido en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril.

Artículo 9. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del curso de especialización de Formación Profesional en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual, son los establecidos en el anexo III de este decreto.

2. Las condiciones de los espacios y equipamientos son las establecidas en el artículo 10 del Real Decreto 261/2021, de 13 de abril, que, en todo caso, deberán cumplir la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

Artículo 10. Requisitos de los centros que impartan los cursos de especialización.

Los centros docentes que oferten este curso de especialización deberán cumplir, además de lo establecido en este Decreto, el requisito de impartir alguno de los títulos que dan acceso al mismo y que figuran en el artículo 3 de este Decreto.

Disposición adicional única. Autonomía pedagógica de los centros.

Los centros autorizados para impartir el curso de especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco legal del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, y en el Capítulo II del Título III de la Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, e incluirán los elementos necesarios para garantizar que las personas que cursen el ciclo formativo indicado desarrollen las competencias incluidas en el currículo en “diseño para todos”.

Disposición final primera. Implantación del currículo.

El currículo se implantará en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, autorizados para impartirlo, a partir del curso escolar 2022/2023.

Disposición final segunda. Desarrollo.

Se autoriza a la persona titular de la Consejería competente en materia educativa, para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este decreto.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

Este decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

Dado en Toledo, el X de X de 2022

La Consejera de Educación, Cultura y El Presidente
Deportes

ANEXO I**Duración de los módulos profesionales y la asignación horaria semanal**

Módulos Profesionales	Horas totales	Distribución horaria semanal (Tres trimestres: 32 semanas)	Distribución horaria semanal (Dos trimestres: 21 semanas)
5048. Programación y motores de videojuegos.	160	5	8
5049. Diseño gráfico 2D y 3D.	125	4	6
5050. Programación en red e inteligencia artificial.	95	3	5
5051. Realidad virtual y realidad aumentada.	95	3	5
5052. Diseño, Gestión, publicación y producción.	125	4	6
	600	19	30

ANEXO II**Módulos Profesionales**

Módulo Profesional: Programación y motores de videojuegos.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Código: 5048.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los principales referentes de la historia y la cultura del videojuego valorando su incidencia en la sociedad actual.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales hitos en la historia del videojuego.
- b) Se ha determinado el carácter popular y lúdico del videojuego.
- c) Se ha evaluado el potencial económico de la industria del videojuego.

- d) Se ha estimado su potencial creativo e innovador.
- e) Se ha analizado el impacto del videojuego en la cultura y sociedad contemporánea.
- f) Se han determinado las necesidades actuales de la industria del videojuego.

2. Aplica los conceptos fundamentales de programación orientada a objetos, teniendo en cuenta el lenguaje de programación utilizado en el motor de videojuegos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la sintaxis, estructura y componentes de clase, propiedades, métodos y constructores.
- b) Se han utilizado mecanismos para controlar la visibilidad de las clases y de sus miembros.
- c) Se han definido y utilizado clases heredadas.
- d) Se han creado y utilizado métodos estáticos.
- e) Se han definido y utilizado interfaces.
- f) Se han creado y utilizado librerías de clases.
- g) Se han escrito programas que manipulan información seleccionando y utilizando tipos avanzados de datos.
- h) Se han creado y utilizado patrones de diseño.
- i) Se ha definido y utilizado la concurrencia.

3. Configura entornos de desarrollo, herramientas y motores de desarrollo de videojuegos, aplicando las técnicas necesarias y teniendo en cuenta los avances tecnológicos en el sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha instalado y configurado el motor de desarrollo de videojuegos.
- b) Se han identificado y conectado todos los tipos de recursos disponibles y necesarios para la elaboración del videojuego.
- c) Se han reconocido y analizado las características del editor del motor de desarrollo de videojuegos.
- d) Se ha definido la estructura de un proyecto de videojuego.
- e) Se han configurado y asociado las escenas del videojuego.
- f) Se han manejado las cámaras y reconocido sus funcionalidades.
- g) Se han creado diferentes objetos del videojuego y componentes.
- h) Se han configurado las interacciones entre los diferentes elementos y los conceptos básicos de iluminación.
- i) Se han identificado las herramientas de audio y se las ha asociado al videojuego.
- j) Se han utilizado los elementos físicos integrados en el motor de desarrollo de videojuegos.
- k) Se han analizado y creado las diferentes interacciones del usuario con el videojuego.

4. Establece la arquitectura interna de videojuegos determinando la programación de *scripts* del motor de desarrollo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han manejado conceptos esenciales del lenguaje de programación, utilizado en el motor de desarrollo de videojuego.
- b) Se han analizado los diferentes elementos que intervienen en la mecánica del videojuego.
- c) Se han creado y usado *scripts* para la programación de los objetos del videojuego.
- d) Se han creado funciones de eventos que ocurren durante el juego.

- e) Se han administrado el tiempo de los eventos y acciones y el orden de ejecución.
- f) Se ha analizado la gestión automática de memoria del motor de videojuego.
- g) Se ha comprobado el proceso de compilación dependiente de la plataforma.
- h) Se han verificado las herramientas de ayuda a la programación de *scripts* que permiten la depuración, testeo y desarrollo de los mismos.
- i) Se ha supervisado el sistema de eventos para comunicación entre los objetos de la aplicación basados en la entrada.

5. Crea efectos de aceleración, colisiones, gravedad y otras fuerzas inherentes a los objetos del juego, controlando fundamentos del sistema de física relacionado con los videojuegos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes del sistema de física disponible en el motor de videojuegos.
- b) Se han identificado las características que permiten el comportamiento físico para un objeto.
- c) Se ha aplicado la fuerza de gravedad y colisiones aplicadas a los objetos.
- d) Se ha modificado la posición y rotación de los objetos.
- e) Se ha controlado la activación y desactivación mediante el adormecimiento y despertar de los objetos.
- f) Se ha dotado a los objetos de características similares a los materiales físicos y se han definido sus comportamientos.
- g) Se han configurado los disparadores de eventos según las interacciones de las colisiones.
- h) Se han utilizado y configurado las articulaciones asociadas a los objetos.
- i) Se han creado escenarios con objetos cuyas características y efectos son similares al mundo real.

6. Define el interfaz de usuario del videojuego teniendo en cuenta su rapidez y la facilidad de utilización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el funcionamiento del contenedor que alberga todos los objetos del juego.
- b) Se ha determinado el orden de visualización de todos los objetos que contiene el juego.
- c) Se han ajustado los modos de renderizado de los objetos en la pantalla o contenedor del juego.
- d) Se han posicionado y establecido los tamaños y rotaciones de los elementos de la interfaz de usuario en la pantalla.
- e) Se han utilizado elementos visuales.
- f) Se ha proporcionado a los elementos del interfaz la interacción asociada a las acciones del videojuego.
- g) Se han configurado las animaciones del interfaz de usuario.
- h) Se han configurado los distintos tipos de fuentes de textos.

Duración: 160 horas.

Contenidos:

Origen, evolución y situación actual de los videojuegos:

- Breve historia de los videojuegos.

- El mercado español de los videojuegos.
- El ocio audiovisual y la industria del videojuego en la actualidad.

Aplicación de los conceptos fundamentales de programación orientada a objetos:

- Sintaxis, estructura y componentes de clase, propiedades, métodos y constructores.
- Control de la visibilidad de clases y de sus miembros.
- Clases heredadas.
- Métodos estáticos.
- Interfaces.
- Librerías de clases.
- Programas de manipulación de información. Tipos avanzados de datos.
- Patrones de diseño
- Concurrencia
- Transformaciones, coordenadas y vectores.
- Comunicación entre objetos.

Configuración del motor de desarrollo de videojuegos:

- Motor de desarrollo de videojuegos: descarga, instalación y configuración.
- Recursos necesarios para la elaboración del videojuego.
- Estructura de un proyecto de videojuegos.
- Escenas del videojuego.
- Configuración de cámaras.
- Objetos del videojuego y componentes.
- Interacciones entre los diferentes elementos del videojuego.
- Conceptos básicos de iluminación de videojuegos.
- Herramientas de audio asociadas a videojuegos.
- Elementos físicos integrados en el motor de desarrollo de videojuegos.
- Texturas.

Desarrollo de *scripts* del motor de videojuego:

- *Scripts* básicos para la programación de los objetos del videojuego.
- Funciones de eventos durante el juego.
- Tiempo de los eventos y acciones. Orden de ejecución.
- Carpetas del proyecto según el propósito del juego.
- Compilación de videojuegos para diferentes plataformas.
- Herramientas de ayuda al *scripting*. Depuración, testeo y desarrollo.
- Sistema de eventos para comunicación entre los objetos de la aplicación basados en la entrada.

Caracterización de los elementos de físicas y colisiones de videojuegos:

- Elementos principales de físicas disponibles en el motor de videojuegos.
- Funcionalidades que permiten el comportamiento físico para un objeto.
- Fuerza de gravedad y colisiones aplicadas a objetos.
- Posición y rotación de objetos.
- Activación y desactivación mediante el adormecimiento y despertar de objetos.
- Dotación de objetos mediante materiales de físicas. Definición de sus comportamientos.
- Disparadores de eventos y su configuración.
- Articulaciones asociadas a objetos y su configuración.
- Mecánica del videojuego.
- Uniones físicas entre objetos.

Definición y configuración de la interfaz de usuario:

- Orden de visualización de todos los objetos que contiene el juego.
- Modos de renderizado de los objetos en la pantalla o contenedor del juego.
- Tamaños y rotaciones de los elementos de la interfaz de usuario en la pantalla.
- Elementos visuales del videojuego. La interacción asociada a acciones del videojuego.
- Animaciones del interfaz de usuario y su configuración.
- Fuentes de textos y su configuración.

Módulo Profesional: Diseño gráfico 2D y 3D.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Código: 5049.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Desarrolla los principios del proceso creativo del arte conceptual del proyecto del videojuego.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos fundamentales del arte conceptual.
- b) Se han definido las etapas del proceso creativo.
- c) Se han aplicado las técnicas para el desarrollo del arte.
- d) Se han diseñado personajes y objetos.
- e) Se han diseñado fondos y escenarios.
- f) Se ha valorado qué estilo artístico usar para el juego.
- g) Se ha identificado las técnicas de creación de personajes.

2. Genera composiciones avanzadas aplicando herramientas profesionales de ilustración digital y dibujo vectorial.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado las funcionalidades y el entorno de trabajo de las herramientas de ilustración digital y dibujo vectorial.
- b) Se ha manejado y aplicado el concepto de capas.
- c) Se han cumplimentado las diferentes técnicas de selección.
- d) Se han creado composiciones avanzadas.
- e) Se han exportado e importado imágenes en diferentes formatos.
- f) Se ha definido la escala y optimización de las imágenes.
- g) Se han generado fuentes de texto mediante imágenes.
- h) Se ha tenido en cuenta la perspectiva de género en el proceso creativo.

3. Diseña elementos gráficos y animaciones en 2D teniendo en cuenta las características de los personajes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han creado personajes 2D partiendo de la descripción y/o boceto inicial del personaje.
- b) Se han identificado las diferentes técnicas de diseño artístico estableciendo sus diferencias.

- c) Se ha definido la secuencia de los tipos de movimientos de personajes y objetos del juego.
- d) Se han creado animaciones de los movimientos de los personajes.
- e) Se han generado conjuntos de patrones.
- f) Se han manejado herramientas de creación de niveles 2D mapa de patrones partiendo del conjunto de patrones.
- g) Se han aplicado los conceptos de perspectiva.
- h) Se han diseñado y creado fondos aplicando diferentes técnicas de diseño 2D.

4. Diseña elementos gráficos y animaciones en 3D siguiendo el guion establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han representado vectorialmente objetos en el espacio tridimensional.
- b) Se han manejado y aplicado texturas y materiales.
- c) Se han elaborado personajes y objetos mediante representación tridimensional utilizando las técnicas de modelado.
- d) Se han distribuido los diferentes elementos (objetos, luces, cámaras) en una escena.
- e) Se ha determinado el funcionamiento del sistema de animaciones 3D.
- f) Se han transformado modelos mediante las tuberías de renderizado.
- g) Se ha configurado la herramienta de importación y exportación de modelos 3D.
- h) Se ha añadido textura a objetos 3D.
- i) Se ha aplicado la interpolación en una escena 3D.
- j) Se ha generado un conjunto de animaciones para un objeto del juego.
- k) Se ha configurado la herramienta de importación de modelos 3D.

5. Define y configura movimientos de cámara e iluminación 3D aplicando los parámetros técnicos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos fundamentales de iluminación.
- b) Se han manejado los diferentes elementos de iluminación y sombra.
- c) Se han resuelto problemas de rendimiento de luces.
- d) Se ha realizado el posicionamiento y el movimiento de objetos en el espacio tridimensional.
- e) Se han visionado objetos del juego mediante cámaras.
- f) Se han utilizado múltiples cámaras.
- g) Se han identificado las diferencias entre iluminación dinámica y estática.
- h) Se han utilizado diferentes configuraciones según el tipo de juego.

Duración: 125 horas.

Contenidos:

Definición y desarrollo del proceso creativo del arte conceptual de videojuego:

- Introducción al arte conceptual.
- Desarrollo del proceso creativo.
- Técnicas y elementos del proceso creativo: bocetado, color, formas escenarios, efectos, iluminación, entre otros.
- Perspectiva de género en el proceso creativo.
- Diseño de personajes y objetos.
- Diseño de fondos y escenarios.

Aplicación de los conceptos de ilustración digital y diseño gráfico:

- Funcionalidades y entorno de trabajo de las herramientas de tratamiento digital y dibujo vectorial.
- Concepto de capas.
- Técnicas de selección.
- Composiciones avanzadas.
- Exportación e importación entre formatos.
- Optimizado y escalado de imágenes.
- Creación de fuentes de textos.

Desarrollo de gráficos y animaciones en 2D:

- Creación de personajes 2D partiendo de la descripción y/o boceto inicial del personaje.
- Técnicas de diseño artístico.
- Secuencia de los principales tipos de movimientos de personajes y objetos del juego.
- Animaciones de movimientos de los personajes.
- Conjunto de patrones.
- Herramientas de creación niveles 2D partiendo del conjunto de patrones.
- Diseño y creación de escenarios usando diferentes técnicas y utilizando los conceptos de perspectiva.
- Herramientas de diseño 2D.

Desarrollo de gráficos y animaciones en 3D:

- Herramientas de diseño 3D.
- Representación vectorial en el espacio tridimensional.
- Texturas y materiales.
- Técnica de mapeo.
- Creación de personajes y objetos mediante representación tridimensional mediante las técnicas de modelado.
- Distribución de los diferentes elementos (objetos, luces, cámaras) en una escena.
- Funcionamiento del sistema de animaciones 3D.
- Tubería de renderizado.
- Transformaciones geométricas.
- Interpolaciones.
- Proceso de animación esquelética y pesado.
- Configuración y mantenimiento de un conjunto de animaciones para un objeto del juego.
- Importación de modelos 3D.

Configuración de los movimientos de cámara e iluminación 3D:

- Conceptos fundamentales de la iluminación.
- Manejo de elementos de iluminación y sombra.
- Resolución de problemas de rendimiento de las luces.
- Técnicas de posición y movimiento de objetos en el espacio tridimensional.
- Visión de objetos del juego mediante cámaras.
- Uso de múltiples cámaras.
- Iluminación estática y dinámica.

Módulo Profesional: Programación en red e inteligencia artificial.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 5050.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Desarrolla videojuegos multijugador identificando y relacionando los fundamentos de programación en red cliente-servidor.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha controlado el estado de red del juego utilizando un administrador de red.
- b) Se han configurado juegos multijugador alojados en el cliente.
- c) Se ha utilizado un serializador de datos con propósito general.
- d) Se han remitido y recibido mensajes de red.
- e) Se han enviado comandos de red de clientes a servidores.
- f) Se han cumplimentado procedimientos remotos de servidores a clientes.
- g) Se han enviado eventos de red de servidores a clientes.
- h) Se ha diseñado el modelo cliente y sus características.

2. Verifica la ejecución de motores de videojuegos comprobando los parámetros de configuración de la programación en red.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el componente para objetos en red.
- b) Se han configurado los comportamientos mediante *scripts* en red.
- c) Se ha realizado la sincronización automática configurable de las transformaciones de los objetos.
- d) Se ha configurado la sincronización automática de variables de *script*.
- e) Se ha definido el soporte para posicionar objetos en red en escenas.
- f) Se han asignado los componentes de red.
- g) Se han adaptado los códigos a dispositivos con diferentes tipos de conexión.

3. Diseña y desarrolla partidas utilizando procedimientos de servicios de internet para videojuegos en línea.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado servicios para establecer partidas.
- b) Se ha generado publicidad de partidas.
- c) Se han establecido listas de partidas disponibles y proporcionado mecanismos para unirse a las mismas.
- d) Se ha configurado un servidor de retransmisión.
- e) Se han enrutado mensajes para participantes de partidas.

4. Aplica conceptos básicos de inteligencia artificial en el diseño de videojuegos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos fundamentales de inteligencia artificial.
- b) Se han determinado los conceptos del aprendizaje computacional.
- c) Se han clasificado los diferentes tipos de elementos de aprendizaje por refuerzo.
- d) Se han identificado entornos basados en entornos reales.
- e) Se han asociado los diferentes conceptos de inteligencia artificial a los elementos del videojuego.

5. Identifica y relaciona elementos propios de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en el desarrollo de videojuegos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han generado personajes permitiendo su movimiento automático en el mundo del videojuego.
- b) Se han detectado obstáculos y atajos, evitado colisiones entre personajes y tomado decisiones.
- c) Se han determinado sistemas de navegación automática con representación de áreas para el mapeo de ubicaciones.
- d) Se han caracterizado y utilizado procedimientos de inteligencia artificial integrados en el motor de videojuegos.
- e) Se han reconocido y utilizado comportamientos complejos de contenido visual y física realista.
- f) Se han determinado agentes para ajustar el nivel de dificultad de un juego de manera dinámica.
- g) Se han generado escenarios de entrenamiento aplicando la función de recompensas.

Duración: 95 horas.

Contenidos:

Programación en red cliente-servidor orientado a videojuegos multijugador:

- Estado de red del juego utilizando un administrador de red.
- Juegos multijugador alojados en el cliente.
- Serializador de datos con propósito general.
- Envío y recepción de mensajes de red.
- Comandos de red de clientes a servidores.
- Procedimientos remotos de servidores a clientes.
- Eventos de red de servidores a clientes.

Programación en red integrada en el motor de videojuegos:

- Componente para objetos en red.
- Comportamientos mediante *scripts* en red.
- Sincronización automática configurable de las transformaciones de los objetos.
- Sincronización automática de variables de *script*.
- Objetos en red en escenas.
- Componentes de red.
- Dispositivos móviles con conexiones wifi.

Gestión de los servicios de internet en el desarrollo de videojuegos en línea:

- Servicio para establecer partidas.
- Publicidad de partidas.
- Partidas disponibles y mecanismos de unión a las partidas.
- Servidor de retransmisión.
- Mensajes para participantes de partidas.

Caracterización de elementos de inteligencia artificial y aprendizaje automático de objetos:

- Movimiento automático en el mundo del videojuego.
- Detección de obstáculos, atajos, evitar colisiones entre personajes y toma de decisiones.
- Sistemas de navegación automática con representación de áreas para el mapeo de ubicaciones.
- Procedimientos de inteligencia artificial integrados en el motor de videojuegos.

- Comportamientos complejos del contenido visual y la física realista.
- Agentes para ajustar el nivel de dificultad de un juego de manera dinámica.
- Escenarios de entrenamiento aplicando la función de recompensas.

Módulo Profesional: Realidad virtual y realidad aumentada.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 5051.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. 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:

- a) Se han definido las características de cada una de los modelos de RV.
- b) Se ha controlado la aplicabilidad de cada uno de los modelos en diferentes sectores de videojuegos.
- c) Se han comparado y seleccionado los motores de desarrollo de proyectos.
- d) Se han identificado los tipos de dispositivos de RV, RA, RM, y RX.

2. Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RV.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos de videojuegos en RV.
- b) Se han identificado los requisitos de modelado para RV.
- c) Se han elaborado escenarios y experiencias en 360 grados.
- d) Se ha realizado la grabación de contenidos en 360 grados.
- e) Se han seleccionado técnicas de posicionamiento absoluto.
- f) Se han diseñado y determinado personajes.
- g) Se ha seleccionado la interfaz gráfica.
- h) Se ha desarrollado el diseño de niveles.
- i) Se ha definido la realidad virtual web.

3. Diseña y desarrolla proyectos de videojuegos teniendo en cuenta las características de programación propias de la RA.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las bases y fundamentos de programación para crear proyectos en RA.
- b) Se ha establecido la vista de RA basada en geoposicionamiento.
- c) Se han empleado dispositivos móviles y tabletas.
- d) Se han reconocido conceptos de orientación mediante el magnetómetro y el giróscopo.
- e) Se ha utilizado la cámara integrada.
- f) Se han establecido marcadores.
- g) Se han previsto sensores de profundidad.
- h) Se han diseñado y definido objetos.
- i) Se ha definido la interfaz gráfica.

- j) Se ha determinado y controlado el diseño de niveles.
- k) Se han seleccionado los materiales aplicados a los objetos del juego.
- l) Se han integrado la RV y RA en una misma aplicación.

4. Diseña y desarrolla proyectos con RM combinando RA y RV.

Criterios de evaluación:

- a) Se han creado espacios de interacción de objetos reales y virtuales.
- b) Se han establecido dispositivos tales como cascos envolventes o gafas específicas para interactuar con la RM.
- c) Se han generado e incorporado objetos gráficos al mundo real.
- d) Se han utilizado objetos reales en mundo virtual.
- e) Se han generado prototipos en 3D para aplicaciones reales.

5. Define y desarrolla videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

- a) Se han reconocido conceptos y clasificaciones de videojuegos para el aprendizaje.
- b) Se han establecido objetivos formativos del videojuego para el aprendizaje.
- c) Se han definido funcionalidades e interacciones del videojuego.
- d) Se han desarrollado proyectos de videojuegos para el aprendizaje mediante RV.

Duración: 95 horas.

Contenidos:

Caracterización de modelos y ecosistemas RV, RA, RM y RX:

- Características de los modelos de RV.
- Aplicabilidad de los modelos en los diferentes sectores de videojuegos.
- Características de los principales motores de desarrollo de proyectos.
- Tipos de dispositivos de RV, RA, RM y RX.

Desarrollo de proyectos de videojuegos en RV:

- Bases y fundamentos de programación para crear proyectos de videojuegos en RV.
- Requisitos de modelado para RV.
- Técnicas de posicionamiento absoluto.
- Diseño y creación de personajes.
- Interfaz gráfica.
- Diseño y creación de niveles.
- Realidad virtual web.
- Interacción y movimiento.

Desarrollo de proyectos de videojuegos en RA:

- Programación para crear proyectos en RA.
- Vista basada en geoposicionamiento. Uso de dispositivos móviles y tabletas.
- Orientación mediante el magnetómetro y el giróscopo.
- Uso de la cámara integrada.
- Uso de marcadores.
- Sensores de profundidad.
- Diseño y creación de objetos.
- Interfaz gráfica.
- Diseño y creación del diseño de niveles.

- Materiales aplicados a los objetos del juego.
- Realidad mixta y experiencias holográficas.

Desarrollo de proyectos RM:

- Objetos reales y virtuales. Creación de espacios.
- Dispositivos de cascos envolventes y gafas específicas de RM.
- Creación y combinación de objetos gráficos con mundo real.
- Mundos virtuales con objetos reales.
- Prototipos con aplicaciones reales.

Desarrollo de videojuegos para el aprendizaje mediante RV:

- Definición y clasificación de los videojuegos para el aprendizaje.
- Aplicaciones de los videojuegos para el aprendizaje.
- Funcionalidades e interacciones.
- Planteamiento y desarrollo de proyectos.

Módulo Profesional: Diseño, gestión, publicación y producción.

Equivalencia en créditos ECTS: 8.

Código: 5052.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Verifica los documentos del videojuego con descripción de todas las fases y aspectos relacionados con la creación del videojuego.

Criterios de evaluación:

- a) Se han documentado las diferentes fases por las que pasa el videojuego desde su concepción hasta el producto final.
- b) Se han descrito los datos principales del videojuego: título, concepto, características, género, jugabilidad, público, estilo, categoría y otros.
- c) Se ha cumplimentado el guión del videojuego desglosando la historia de cada personaje (principal o secundario), el mundo, los enemigos y misiones, adaptando la trama creada a las mecánicas.
- d) Se han establecido con detalle las mecánicas del juego, identificando todas las opciones posibles del videojuego y la experiencia del jugador.
- e) Se han identificado los diferentes estados del videojuego que se identifican con las diferentes pantallas o escenas.
- f) Se ha establecido el interfaz del videojuego asociándolo a cada uno de los estados y al diseño interactivo de los mismos.
- g) Se han determinado la música, voces y efectos de sonido relacionándolos entre sí en cada una de las escenas.
- h) Se han determinado los aspectos de producción, publicación y gestión.
- i) Se ha determinado la arquitectura de un proyecto *software* de videojuegos.

2. Gestiona proyectos de videojuegos definiendo e implementando todas las etapas de los diferentes perfiles profesionales que forman parte de su desarrollo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las tareas y, en función de ellas, se establecen los diferentes perfiles profesionales que forman parte del equipo de trabajo.

- b) Se han establecido e implementado metodologías de gestión de proyectos de videojuego.
- c) Se han coordinado herramientas colaborativas de gestión de proyectos *software*.
- d) Se han reconocido y relacionado repositorios de proyectos *software* y sus usuarios.
- e) Se han establecido las herramientas de comunicación de equipos de trabajo.
- f) Se han configurado automatizaciones para informar de los eventos entre herramientas de trabajo de equipo.
- g) Se ha realizado el control de versiones integrado en el entorno de desarrollo.

3. Verifica el funcionamiento de los proyectos de videojuegos aplicando procesos de pruebas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado diferentes herramientas y técnicas de pruebas de videojuegos.
- b) Se ha establecido y documentado el plan de pruebas.
- c) Se han planificado pruebas de optimización de los recursos.
- d) Se han verificado pruebas de red.
- e) Se han realizado pruebas de nivel de dificultad.
- f) Se han establecido pruebas de compatibilidad en los diferentes dispositivos.
- g) Se han controlado pruebas en las diferentes plataformas.
- h) Se han elaborado pruebas de evaluación de jugabilidad y de caracterización de experiencia interactiva del jugador teniendo en cuenta los distintos perfiles existentes y el contexto de ejecución.

4. Publica videojuegos teniendo en cuenta las características de las plataformas y dispositivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las características de las diferentes plataformas y dispositivos de videojuegos existentes.
- b) Se han identificado las guías de clasificaciones de los videojuegos por edades y por género.
- c) Se han definido los requisitos para realizar compatibilidades entre diferentes dispositivos.
- d) Se han realizado procesos de conversiones desde el motor de videojuegos a las diferentes plataformas existentes.
- e) Se han registrado y publicado los ficheros en las diferentes plataformas de videojuego.
- f) Se ha configurado e implementado la monetización del videojuego.
- g) Se han establecido e implementado los ingresos por publicidad del videojuego.

5. Caracteriza los distintos segmentos de mercado a los que puede ir destinado el videojuego.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la segmentación global del mercado de videojuegos.
- b) Se han identificado las características demográficas, sociales y económicas del público objetivo del mercado de videojuegos.
- c) Se ha detectado el potencial de ventas del videojuego según los tipos de público objetivo.
- d) Se han seleccionado los segmentos del mercado a los que pueden ir destinados los videojuegos.

- e) Se han establecido los parámetros de juego más adecuados para el segmento de mercado seleccionado.
- f) Se han identificado las posibles acciones de comunicación para posicionarse en los segmentos escogidos.
- g) Se han previsto estrategias de fidelización de usuarios de cada videojuego.
- h) Se han establecido los parámetros de la experiencia interactiva del juego más adecuados para el segmento de mercado seleccionado.

6. Diseña planes de difusión de videojuegos teniendo en cuenta las características y particularidades de los diferentes canales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han generado productos de acuerdo con los conceptos básicos de mercadotecnia asociada a los videojuegos.
- b) Se ha diseñado una página web del videojuego con sus características principales.
- c) Se han planificado campañas de lanzamiento de videojuegos.
- d) Se han reconocido y utilizado canales de videojuegos de las redes sociales y comunidades de usuarios.
- e) Se han identificado los principales eventos y festivales de videojuegos.

7. Diseña el plan de negocio del proyecto del videojuego identificando los segmentos del mercado y las características de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los objetivos de producción y operación.
- b) Se ha realizado el diseño del producto final mediante una estrategia y modelo de negocio.
- c) Se ha calculado la viabilidad del proyecto.
- d) Se han identificado los riesgos del proyecto.
- e) Se han valorado los tiempos asociados a recursos y costes de producción.
- f) Se han realizado búsquedas de fuentes de financiación.
- g) Se ha determinado la gestión de calidad del proyecto.

Duración: 125 horas.

Contenidos:

Verificación de los documentos de diseño del videojuego:

- Versiones del documento. Generación y aprobación de ideas.
- Datos descriptivos principales.
- Documentación del guion.
- Mecánicas y estados del videojuego.
- Música y efectos de sonido.
- Jugabilidad. Elementos de la experiencia interactiva.
- Descripción del arte.
- Resumen de gestión, publicación y producción.

Gestión de proyectos de videojuegos:

- Perfiles profesionales que forman parte del equipo de trabajo del desarrollo de un videojuego.
- Metodologías de gestión del proyecto de videojuego.

- Herramientas colaborativas de gestión de proyectos *software*.
- Repositorios de proyectos *software* y sus usuarios.
- Herramientas de comunicación de equipos de trabajo.
- Procesos de automatización de información de eventos entre las diferentes herramientas de trabajo de equipo.

Verificación del proceso de pruebas de los proyectos de videojuegos:

- Herramientas y técnicas de pruebas de videojuegos.
- Establecimiento, gestión y documentación de un plan de pruebas.
- Pruebas de optimización de los recursos.
- Pruebas de conexión en red.
- Pruebas de nivel de dificultad.
- Pruebas de compatibilidad en los diferentes dispositivos.
- Pruebas en las diferentes plataformas.
- Pruebas de jugabilidad y evaluación de la experiencia interactiva según perfiles de jugador.

Publicación en las diferentes plataformas y dispositivos de videojuegos:

- Características de las diferentes plataformas y dispositivos de videojuegos existentes.
- Guías de clasificaciones de los videojuegos por edades y por género.
- Requisitos para realizar compatibilidad entre diferentes dispositivos.
- Procesos de conversiones desde el motor de videojuegos a las diferentes plataformas existentes.
- Registro y publicación de los ficheros a las diferentes plataformas de videojuegos.
- Monetización del videojuego.
- Publicidad del videojuego.

Segmentación del mercado de videojuegos:

- Tipos de segmentación del mercado de videojuegos.
- Características del público objetivo del mercado de videojuegos.
- Potencial de ventas de los tipos de público objetivo.
- Selección de segmentos de mercado según los distintos videojuegos.
- Parámetros de juego adecuados a cada segmento de mercado.
- Acciones de comunicación para el posicionamiento en cada segmento de mercado.
- Estrategias de fidelización de usuarios de videojuegos.

Difusión del videojuego en diferentes canales:

- Producto, conceptos básicos de *marketing* asociado al videojuego.
- Página web del videojuego con sus características principales.
- Campaña de lanzamiento de videojuegos.
- Canales de videojuegos de las redes sociales y comunidades de usuarios jugadores y desarrolladores.
- Eventos y festivales de videojuegos.

Estimación de la rentabilidad y viabilidad del proyecto de videojuego:

- Control de los objetivos de producción y operación.
- Diseño de producto.
- Cálculo de viabilidad económica y rentabilidad.
- Control de los tiempos, recursos y costes de producción.

- Fuentes de financiación e inversores.
- Calidad de proyecto.

Anexo III

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos/as	20 alumnos/as
Aula técnica	60	40

Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula técnica	<p>Ordenador profesor (*PC Gamer) con dos monitores (monitor principal como mínimo de 27 pulgadas).</p> <p>Ordenadores alumnos (*PC Gamer) con dos monitores (monitor principal como mínimo de 27 pulgadas) en red con acceso a Internet.</p> <p>Tabletas.</p> <p>Grabadora Blue-ray.</p> <p>Consolas de videojuegos.</p> <p>Gafas para realidad virtual.</p> <p>Equipos audiovisuales.</p> <p>Sistema de proyección.</p> <p>Cámaras VR 360 grados.</p> <p>Tabletas gráficas para dibujo.</p> <p>Dispositivos de almacenamiento en red.</p> <p>Software de tratamiento de imagen.</p> <p>Software de tratamiento de imagen vectorial.</p> <p>Software para modelado 3D.</p> <p>Software motor de desarrollo de videojuegos.</p> <p>Software motor de desarrollo de realidad virtual.</p> <p>Software de comunicación en equipo.</p> <p>Software para gestión de proyectos.</p> <p>Software para repositorio de código.</p>

* Características *PC Gamer*:

- Tarjeta gráfica GPU de alta potencia dedicada.
- CPU de alta velocidad.
- Refrigeración de alta gama.
- RAM de alta velocidad.
- Audio de alta gama.
- Fuente de alimentación modulable.
- Cableado organizado.
- Almacenamiento de alto rendimiento.

Estética de videojuego.
Cascos auriculares con micrófono.
Dispositivos de control de juego.