



(V-1)

**(13/03/2020)**

***Proyecto de real decreto XXX/2020, de XX de XXXXX por el que se establece el Curso de Especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual y se fijan los aspectos básicos del currículo.***

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone 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.

La Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial, modificó determinados aspectos de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio. Entre ellos se encontraba la adición de un nuevo apartado 3 al artículo 10 de la misma, según el cual, el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas y mediante Real Decreto, podía crear cursos de especialización para completar las competencias de quienes dispusieran de un título de formación profesional.

Por tanto, y a efectos de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-11), los cursos de especialización se considerarán un programa secuencial de los títulos de referencia que dan acceso a los mismos.

Por su parte, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, en su artículo 6 bis, apartado 4, establece, en relación con la formación profesional, que el Gobierno fijará los objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del currículo básico. Los contenidos del currículo básico requerirán el 55 por 100 de los horarios para las comunidades autónomas que tengan lengua cooficial y el 65 por 100 para aquellas que no la tengan.

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.



Asimismo, el artículo 9 del citado real decreto establece la estructura de los cursos de especialización y se indica en el artículo 27 que, dada la naturaleza de los mismos, se requiere la especificación completa de la formación; no obstante, las administraciones educativas podrán incorporar especificaciones puntuales en razón de las características del sector productivo de su territorio.

A estos efectos, procede determinar para cada curso de especialización de formación profesional su identificación, el perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva en el sector o sectores, las enseñanzas del curso de especialización y los parámetros básicos de contexto formativo.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de créditos entre el curso de especialización y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa, y de acuerdo con el artículo 10 apartado 3.g) del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos ECTS para todo el Estado.

Así, este real decreto, conforme a lo previsto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el Curso de Especialización de Formación Profesional del sistema educativo en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual.

Se ha recurrido a una norma reglamentaria para establecer bases estatales conforme con el Tribunal Constitucional, que admite que “excepcionalmente” las bases puedan establecerse mediante normas reglamentarias en determinados supuestos, como ocurre en el presente caso, cuando “resulta complemento indispensable para asegurar el mínimo común denominador establecido en las normas legales básicas” (STC 25/1983, de 7 de abril, 32/1983, de 28 de abril, y 42/1988, de 22 de marzo).

Asimismo, cabe mencionar que este real 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, entre ellos los 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, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las administraciones educativas, así como 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 del trámite de audiencia e información pública y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En la tramitación de este real decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones



Públicas y en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas, ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado y han informado el Consejo General de la Formación Profesional y el Ministerio de Política Territorial y Función Pública.

Este real decreto se dicta al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30ª. de la Constitución para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Formación Profesional y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día XXX.

## **DISPONGO:**

### **CAPÍTULO I**

#### **Disposiciones generales**

##### *Artículo 1. Objeto.*

Este real decreto tiene por objeto el establecimiento del Curso de Especialización de Formación Profesional en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de los aspectos básicos de su currículo.

### **CAPÍTULO II**

#### **Identificación del curso de especialización, títulos de referencia, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del curso de especialización en el sector o sectores**

##### *Artículo 2. Identificación.*

El Curso de Especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual queda identificado para todo el territorio nacional 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.

Créditos ECTS: 36

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

### Artículo 3. *Perfil profesional del curso de especialización.*

El perfil profesional del Curso de Especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual queda determinado por su competencia general y sus competencias profesionales, personales y sociales.

### Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este curso de especialización consiste en desarrollar videojuegos para diferentes dispositivos, utilizando herramientas de última generación que permitan actuar en todas las fases de su desarrollo, así como aplicaciones interactivas de realidad virtual y aumentada.

### Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este curso de especialización son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar las necesidades actuales de la industria del videojuego teniendo en cuenta su historia y evolución.
- b) Identificar el público objetivo de los videojuegos de acuerdo a las categorías de los mismos.
- c) Generar la documentación de diseño de un videojuego (*Game Design Document*).
- d) Establecer las etapas del proceso de creación de un videojuego, desde su definición hasta su publicación y difusión.
- e) Determinar las funcionalidades de los motores de videojuegos.
- f) Desarrollar los fundamentos de programación avanzada orientada a videojuegos.
- g) Identificar los elementos fundamentales del sistema de física necesarios para la acción de un videojuego.
- h) Definir la interfaz del usuario de videojuegos.
- i) Determinar los aspectos artísticos del videojuego mediante el desarrollo de ilustraciones de arte conceptual



- j) Determinar las funcionalidades de las herramientas de diseño gráfico.
- k) Configurar el diseño gráfico y los aspectos artísticos de los videojuegos en 2D.
- l) Configurar el diseño gráfico y los aspectos artísticos de los videojuegos en 3D.
- m) Detectar mejoras en la optimización de la carga y en la jugabilidad de los niveles.
- n) Desarrollar videojuegos multijugador en red.
- ñ) Aplicar conceptos de inteligencia artificial a los videojuegos.
- o) Desarrollar aplicaciones de realidad virtual y aumentada.
- p) Desarrollar videojuegos para el aprendizaje (*serious games*) con realidad virtual.
- q) Publicar los videojuegos en las plataformas disponibles para los diferentes dispositivos.
- r) Desarrollar técnicas de mercadotecnia para la difusión del producto final.
- s) Organizar y coordinar los equipos de trabajo que participan en la creación de los videojuegos.
- t) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida.
- u) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- v) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- w) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de “diseño para todas las personas”, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

#### Artículo 6. *Entorno profesional.*

1. Las personas que hayan obtenido el certificado que acredita la superación de este curso de especialización podrán ejercer su actividad en empresas, públicas y privadas del sector de los videojuegos, así como crear su propio estudio de desarrollo de videojuegos.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- a) Programador de videojuegos (*Game Developer*).
- b) Responsable de pruebas de videojuegos (*Game Tester*).



- c) Responsable del proceso de creación del videojuego (*Game Designer*).
- d) Diseñador gráfico 2D y 3D de videojuegos (*Game Artist*).
- e) Desarrollador independiente de videojuegos (*Indie Game Developer*).
- f) Desarrollador de aplicaciones de realidad virtual, aumentada y mixta.
- g) Experto en inteligencia artificial para videojuegos.

#### Artículo 7. *Prospectiva del curso de especialización en el sector o sectores.*

Las administraciones educativas tendrán en cuenta, para la implantación de la oferta, la valoración de las siguientes consideraciones en su territorio:

a) La industria del videojuego es un sector estratégico para España. Se trata de una industria que trasciende lo puramente tecnológico al convertirse en una de las bases de la nueva cultura digital. Los videojuegos suponen una referencia clave de interacción cultural para millones de personas adultas, ya que transmiten valores e ideas, tal y como hace el cine o la literatura.

b) Se trata de una industria con un futuro prometedor en el marco de la cuarta revolución industrial y la digitalización de la actividad productiva. Su potencial para generar herramientas al servicio de sectores como el aeronáutico, el sanitario o el educativo la posiciona como un aliado decisivo en la transición al nuevo modelo económico.

c) Esta es una industria relativamente reciente, dinámica y en constante expansión. En la actualidad es la segunda industria cultural de España, solo por detrás de la editorial, y el principal motor del ocio y entretenimiento global, con cifras de negocio muy superiores a otras tradicionales como la cinematográfica o la musical.

d) El sector de los videojuegos reúne la particularidad de ser proveedor digital y tecnológico y, simultáneamente, industria de ocio y entretenimiento. Su transversalidad generacional, su aplicación multisectorial y su aspiración global son atributos que hacen de esta una de las industrias emergentes con más futuro.

e) En la actualidad sus principales sectores son los de videoconsolas, ordenadores y videojuegos para móviles. Durante los últimos años, están ganando gran notoriedad las competiciones de videojuegos, las denominadas *eSports*. Estos eventos, de gran exigencia física y mental, están experimentando importantes crecimientos de audiencia y es previsible que se conviertan en uno de los principales espectáculos de masas del futuro.

f) El mercado español representa el cuarto puesto europeo y el noveno mundial. Ante el aumento de la demanda el número de empresas ha crecido en poco tiempo, configurándose un tejido empresarial joven y dinámico.

g) Las previsiones señalan un firme crecimiento del sector para los próximos años, impulsado por los buenos resultados de las grandes empresas, por el establecimiento en España de multinacionales con fuertes inversiones, y por el



desarrollo de sectores con alto potencial como las competiciones de videojuegos, los juegos en la nube (*cloud gaming*) o los formatos de realidad aumentada.

h) Esta formación ofertará al mercado laboral perfiles profesionales con una demanda creciente en los últimos años, favorecedora de un empleo de calidad y de una economía basada en la creatividad.

### CAPÍTULO III

#### **Enseñanzas del curso de especialización y parámetros básicos de contexto.**

##### Artículo 8. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este curso de especialización son los siguientes:

- a) Reconocer y analizar la historia, evolución y situación actual de la industria del videojuego para determinar las necesidades de la misma.
- b) Interpretar la información disponible para identificar los distintos segmentos del mercado a los que puede ir destinado cada videojuego.
- c) Redactar e interpretar todas las fases, roles, mecánicas, sistemas de puntuación, etcétera, para generar la documentación de diseño del videojuego.
- d) Comprender y definir la estructura y roles de las fases de un videojuego para establecer las diferentes etapas de su proceso de creación.
- e) Definir el uso y características de los motores de desarrollo de videojuegos utilizados en el mercado para determinar sus funcionalidades.
- f) Programar estructuras de código avanzadas en el lenguaje de programación para desarrollar los fundamentos de programación avanzada de videojuegos.
- g) Reconocer e integrar en el desarrollo del videojuego las funcionalidades físicas que contiene el motor de videojuego.
- h) Implementar los elementos del interfaz de usuario de un videojuego para crear una interacción fácil y rápida.
- i) Comprender y definir el arte conceptual de un videojuego para establecer las diferentes etapas de su proceso creativo.
- j) Definir el uso y características de las herramientas de diseño gráfico para determinar sus funcionalidades.
- k) Controlar las últimas herramientas de diseño gráfico, modelado y animación 2D para configurar el diseño y los aspectos artísticos de los videojuegos.
- l) Controlar las últimas herramientas de diseño gráfico, modelado y animación 3D para configurar el diseño y los aspectos artísticos de los videojuegos.
- m) Realizar pruebas, depuración y testeos para detectar mejoras en la optimización de la carga y en la jugabilidad.



- n) Programar proyectos cliente-servidor para desarrollar videojuegos multijugador en red.
- ñ) Seleccionar conceptos básicos de inteligencia artificial para aplicarlos a los videojuegos.
- o) Determinar los principios fundamentales en los que se apoya la creación de aplicaciones de realidad virtual y aumentada para su desarrollo.
- p) Aplicar los fundamentos de los videojuegos para el aprendizaje (*serious games*) en el desarrollo de videojuegos en realidad virtual.
- q) Analizar los parámetros técnicos de las distintas plataformas y dispositivos existentes para publicar los videojuegos.
- r) Identificar los canales de difusión y técnicas de mercadotecnia del sector de los videojuegos para implementar la difusión del producto final.
- s) Aplicar dinámicas y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo para organizar y coordinar los grupos que participan en la creación de los videojuegos.
- t) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- u) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización del trabajo y de la vida personal.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todas las personas”.

#### Artículo 9. *Módulos profesionales.*

##### 1. Los módulos profesionales de este curso de especialización:

- a) Quedan desarrollados en el Anexo I de este real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 10 apartado 3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- b) Son los que a continuación se relacionan:
  - 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. Gestión, publicación y producción.

2. Las administraciones educativas adaptarán los currículos, respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 10. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este curso de especialización son los establecidos en el anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza/aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros cursos de especialización, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.



6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### Artículo 11. *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) de este real decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el 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, y por el que se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley, 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) de este real decreto.

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, por el que se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley, 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 o de titularidad pública 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) de este real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales 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 con los resultados de aprendizaje.

7. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

8. Dada la naturaleza de estos cursos de especialización, el profesorado de centros públicos y privados deberá demostrar que posee los conocimientos suficientes sobre los contenidos de los módulos profesionales a impartir en dicho curso.

*Artículo 12. Requisitos de los centros que impartan los cursos de especialización.*

Los centros docentes que oferten estos cursos de especialización deberán cumplir, además de los establecidos en este real decreto, el requisito de impartir alguno de los títulos que dan acceso a los mismos y que figuran en el artículo 13 de este real decreto.

## CAPÍTULO IV

### **Acceso y vinculación a otros estudios**

*Artículo 13. Requisitos de acceso al curso de especialización.*

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 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.
- b) 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.
- c) 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.
- 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 14. *Vinculación a otros estudios.*

A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en este real decreto se han asignado 36 créditos ECTS entre todos los módulos profesionales de este curso de especialización.

#### Disposición adicional primera. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

El curso de especialización establecido en este real decreto no constituye una regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

#### Disposición adicional segunda. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este curso de especialización.*

1. Las administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este curso de especialización los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en «diseño para todas las personas».

2. Asimismo, dichas administraciones adoptarán las medidas necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho curso de especialización en las condiciones establecidas en la disposición final tercera del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

#### Disposición adicional tercera. *Titulaciones habilitantes a efectos de docencia.*

1. A los efectos del artículo 11.2 de este real decreto, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 95.1 de la Ley Orgánica, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en la disposición adicional décimo quinta de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, habilitarán excepcionalmente a efectos de docencia las titulaciones recogidas en el anexo III B) de este real decreto para las distintas especialidades del profesorado.

2. A los efectos del artículo 11.6 de este real decreto, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 95.1 de la Ley Orgánica, 2/2006, de 3 de mayo, y en la disposición adicional décimo quinta de la Ley Orgánica 4/2007, de de este real decreto excepcionalmente habilitarán para impartir módulos profesionales en centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas a la educativa las titulaciones recogidas en el anexo III D) de este real decreto.



Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30ª. de la Constitución para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado»

Dado en Madrid, el ..... de.....de 2020.

La Ministra de Educación y Formación Profesional  
M<sup>a</sup> ISABEL CELAÁ DIÉGUEZ



## ANEXO I

### 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 desarrollado programas que instancien y utilicen objetos de las clases creadas.
- c) Se han utilizado mecanismos para controlar la visibilidad de las clases y de sus miembros.
- d) Se han definido y utilizado clases heredadas.
- e) Se han creado y utilizado métodos estáticos.
- f) Se han definido y utilizado interfaces.
- g) Se han creado y utilizado librerías de clases.
- h) Se han escrito programas que manipulan información seleccionando y utilizando tipos avanzados de datos.

3.- Configura 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 (*GameObjects*) 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 creado y usado *scripts* básicos para la programación de los objetos del videojuego (*GameObjects*).
- c) Se han creado funciones de eventos que ocurren durante el juego.
- d) Se han administrado el tiempo de los eventos y acciones y el orden de ejecución.
- e) Se ha analizado la gestión automática de memoria del motor de videojuego.
- f) Se ha comprobado el proceso de compilación dependiente de la plataforma.
- g) Se han verificado las herramientas de ayuda a la programación de *scripts* que permiten la depuración, testeo y desarrollo de los mismos.
- h) 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.

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: 80 horas.**

#### **Contenidos básicos:**

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.
- Creación de instancias de objetos.
- 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.

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 (*GameObjects*) 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.

Desarrollo de *scripts* del motor de videojuego:

- *Scripts* básicos para la programación de los objetos del videojuego (*GameObjects*).
- 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.

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.

### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo de videojuegos utilizando los motores de videojuegos disponibles en el mercado.

Dentro del desarrollo se incluye la especialización en el lenguaje de programación orientado a objetos específico que use el motor de videojuegos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Proceso de abstracción del guion del videojuego en una estructura de programación orientada a objetos.
- Programación de las mecánicas de juego.
- Implementación de las físicas del juego.
- Diseño del interfaz de usuario o panel de control.
- Integración de los diferentes sistemas implicados en el videojuego.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), g), h), t), u), v) y w), y las competencias profesionales, personales y sociales a), e), f), g), h), t), u), v), y w) del curso de especialización.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:



- La identificación de la sintaxis y estructuras del lenguaje de programación orientado a objetos.
- La configuración y programación de las herramientas internas del motor de videojuego.
- La identificación de las diferentes mecánicas para proceder a su correcto desarrollo.
- La selección de las metodologías de desarrollo más adecuadas para el desarrollo de interfaces de usuario.
- La definición de la documentación técnica asociada al desarrollo dentro del proyecto completo del videojuego.

### **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.

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.



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 (*tilesets*).
- f) Se han manejado herramientas de creación de niveles 2D mapa de patrones (*tilemaps*) partiendo del conjunto de patrones (*tilesets*).
- 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 aplicado técnicas de modelado.
- b) Se han elaborado personajes y objetos mediante representación tridimensional utilizando las técnicas de modelado.
- c) Se han distribuido los diferentes elementos (objetos, luces, cámaras) en una escena.
- d) Se ha determinado el funcionamiento del sistema de animaciones 3D.
- e) Se han creado clips de animación.
- f) Se ha generado un conjunto de animaciones para un objeto del juego.
- g) 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.

**Duración: 75 horas.**

**Contenidos básicos:**

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, etc.
- 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 (*tilesets*).
- Herramientas de creación niveles 2D (*tilemaps*) partiendo del conjunto de patrones (*tilesets*).
- Diseño y creación de escenarios usando diferentes técnicas y utilizando los conceptos de perspectiva.

Desarrollo de gráficos y animaciones en 3D:

- Herramientas de diseño 3D.



- 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.
- Proceso de animación esquelética y pesado.
- Creación de clips de animación.
- 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.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para adquirir las competencias profesionales de diseñador gráfico para videojuegos tanto en formato bidimensional como tridimensional.

Este módulo profesional está íntegramente relacionado con los otros módulos, y servirán como parte visual y animada de la programación subyacente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), j), k), l), t), u), v) y w), y las competencias profesionales, personales y sociales i), j), k), l), t), u), v) y w) del curso de especialización.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La conceptualización digital de personajes, objetos y escenarios del videojuego.
- La utilización de herramientas de diseño gráfico profesional.
- La generación de animaciones 2D.
- La generación de animaciones 3D.
- La utilización de cámaras, iluminación y sombras.



## **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.

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 móviles con conexiones wifi.

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 (*machine learning*).
- c) Se han clasificado los diferentes tipos de elementos de aprendizaje por refuerzo (*learning reinforcement*).
- 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 (*machine learning*) 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: 50 horas.**

**Contenidos básicos:**

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 (*machine learning*):

- 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.

#### **Orientaciones pedagógicas.**



Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo de videojuegos en red multijugador y los conocimientos básicos de inteligencia artificial aplicada a los videojuegos desde el motor de desarrollo de videojuegos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales n), ñ), t), u), v) y w), y las competencias profesionales, personales y sociales n), ñ), t), u), v) y w) del curso de especialización.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de los elementos de programación en red cliente-servidor aplicado a videojuegos.
- El uso de las herramientas y procedimientos integrados del motor de videojuegos relacionadas con el desarrollo en red.
- La programación y configuración del cliente y servidor.
- Los conocimientos iniciales sobre Inteligencia artificial orientados a los videojuegos.
- El uso de las herramientas y procedimientos integrados del motor de videojuegos relacionados con el proceso de aprendizaje automático.

### **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, MR 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 geo posicionamiento.
- c) Se han empleado dispositivos móviles y *tablets*.
- 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 establecidos 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 (*serious games*) 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: 50 horas.**

### **Contenidos básicos:**

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.

Desarrollo de proyectos de videojuegos en RA:

- Programación para crear proyectos en RA.
- Vista basada en geo posicionamiento.
- Uso de dispositivos móviles y *tablets*.
- 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 (*serious games*) mediante RV:

- Definición y clasificación de los videojuegos para el aprendizaje (*serious games*).
- Aplicaciones de los videojuegos para el aprendizaje.
- Funcionalidades e interacciones.
- Planteamiento y desarrollo de proyectos.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de proyectos en RV y RA, y conocer las diferentes aplicaciones y nuevas tecnologías relacionadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales o), p), t), u), v) y w), y las competencias profesionales, personales y sociales o), p), t), u), v) y w) del curso de especialización.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Características técnicas y aplicaciones de las tecnologías existentes relacionadas con la RV.
- Características técnicas de los dispositivos de reproducción de proyectos de RV y RA.
- Herramientas motoras de desarrollo de proyectos de RV y RA.
- Desarrollo de un proyecto en RV.
- Desarrollo de un proyecto básico en RA.
- Desarrollo de un videojuego para el aprendizaje (*serious game*) mediante RV.



## **Módulo Profesional: Gestión, publicación y producción.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 8.**

**Código: 5052.**

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Verifica los documentos del diseño del videojuego (*Game Design Document*) con descripción de todas las fases y aspectos relacionados a la creación del videojuego.

Criterios de evaluación:

- a) Se han documentado las diferentes versiones por las que pasa el videojuego, desde la generación y aprobación de las ideas iniciales 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 guion del videojuego destacando los elementos que se desarrollan en cada una de las fases de programación y arte.
- d) Se han establecido con detalle las mecánicas del juego, identificando todas las opciones posibles del videojuego.
- 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.
- g) Se han determinado la música, voces y efectos de sonido relacionándolos entre sí en cada uno de las escenas.
- h) Se han determinado los aspectos de producción, publicación y gestión.

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 los diferentes perfiles profesionales que forman parte del equipo de trabajo del desarrollo de un videojuego.
- 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 determinado procesos de automatización de información de eventos entre las diferentes herramientas de trabajo de equipo.

3. Verifica el funcionamiento de los proyectos de videojuegos aplicando procesos de pruebas (*Game Testing*).

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 conexión en 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.

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 reconocido las políticas de fidelización de usuarios de cada videojuego.

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: 75 horas.**



## Contenidos básicos:

Verificación de los documentos de diseño del videojuego (*Game Design Document*):

- Versiones del documento. Generación y aprobación de ideas.
- Datos descriptivos principales.
- Documentación del guion.
- Mecánicas y estados del videojuego.
- Música y efectos de sonido.
- 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 (*Game Testing*) 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.

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 (Pitch).
- Calidad de proyecto.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de Jefe de proyecto de videojuegos (*Game Designer*) y gestor de pruebas de videojuego (*Gamer Tester*), además de recoger las funciones del marketing asociado a la industria del videojuego.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), m), q), r), s), t), u) y w), y las competencias profesionales, personales y sociales generales b), c), m), q), r), s), t), u) y w) del curso de especialización.



Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Definir la documentación asociada a los proyectos de videojuegos.
- Gestionar proyectos de videojuegos y sus recursos.
- Planificar y gestionar un plan de pruebas.
- Publicar videojuegos en diferentes dispositivos y plataformas.
- Realizar una campaña de marketing asociada a un videojuego.
- Implementar el desarrollo de negocio.



## ANEXO II

### Espacios y equipamientos mínimos

#### Espacios:

| Espacio formativo | Superficie m <sup>2</sup> |               |
|-------------------|---------------------------|---------------|
|                   | 30 alumnos/as             | 20 alumnos/as |
| Aula técnica      | 60                        | 40            |

#### Equipamientos:

| Espacio formativo | Equipamiento   |
|-------------------|--|
| Aula técnica      | Ordenador profesor (*PC Gamer) con dos monitores (monitor principal 27').<br>Ordenadores alumnos (*PC Gamer) con dos monitores (monitor principal 27').<br>Tablets.<br>Gafas para Realidad Virtual.<br>Medios audiovisuales: cañón y pantalla de proyección.<br>Impresora láser.<br>Altavoces.<br>Instalación de red con acceso a Internet.<br>Software de tratamiento de imagen.<br>Software de tratamiento de imagen vectorial.<br>Software para modelado 3D.<br>Software motor de desarrollo de Videojuegos.<br>Software motor de desarrollo de Realidad Virtual.<br>Software de comunicación en equipo.<br>Software para gestión de proyectos.<br>Software para repositorio de código. |

#### \*Características PC Gamer.

- Tarjeta gráfica GPU de alta potencia dedicada.
- CPU de alta velocidad desbloqueada.
- Refrigeración de alta gama.
- RAM de alta velocidad abierta al *overclock*.
- Audio de alta gama.
- Fuente de alimentación modulable.
- Cableado organizado.
- Almacenamiento de alto rendimiento.
- Estética *gamer*.



### ANEXO III A)

#### Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Curso de Especialización en Desarrollo de videojuegos y realidad virtual

| Módulo profesional                                   | Especialidad del profesorado  | Cuerpo  |
|--|---|---|
| 5048. Programación y motores de videojuegos.         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas y aplicaciones informáticas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li></ul>                                       |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor especialista.</li></ul>                |   |
| 5049. Diseño gráfico 2D y 3D.                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas y aplicaciones informáticas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li></ul>                                       |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor especialista.</li></ul>                |   |
| 5050. Programación en red e inteligencia artificial. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Informática.</li></ul>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li><li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li></ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor especialista.</li></ul>                |   |
| 5051. Realidad virtual y realidad aumentada.         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas y aplicaciones informáticas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li></ul>                                       |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor especialista.</li></ul>                |   |
| 5052. Gestión, publicación y producción.             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Informática.</li></ul>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li><li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li></ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor especialista.</li></ul>                |   |



### ANEXO III B)

#### Titulaciones habilitantes a efectos de docencia

| Cuerpos   | Especialidad del profesorado                                   | Titulaciones  |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Informática.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diplomado en Estadística.</li><li>• Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.</li><li>• Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.</li><li>• Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática.</li></ul> |

### ANEXO III C)

**Titulaciones requeridas para impartir módulos profesionales que conforman el curso de especialización para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la administración educativa**

| Módulos profesionales   | Titulaciones  |
|---|---|
| 5050. Programación en red e inteligencia artificial.<br>5052. Gestión, publicación y producción.                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Doctor, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.</li></ul>   |
| 5048. Programación y motores de videojuegos.<br>5049. Diseño gráfico 2D y 3D.<br>5051. Realidad virtual y realidad aumentada. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Doctor, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.</li><li>• Diplomado Universitario, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.</li></ul> |



### ANEXO III D)

**Titulaciones habilitantes a efectos de docencia para impartir módulos profesionales que conforman el curso de especialización para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la administración educativa**

| Módulos profesionales  | Titulaciones  |
|--|---|
| 5050. Programación en red e inteligencia artificial.<br>5052. Gestión, publicación y producción. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diplomado en Estadística.</li><li>• Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.</li><li>• Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.</li><li>• Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática.</li></ul> |