



UNIVERSIDAD DE JAÉN
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Trabajo Fin de Máster

**Desarrollo de videojuegos para
dispositivos móviles.**

Desarrollo de videojuegos para la web.

Alumno/a: Cortés Ortiz, Jennifer

Tutor/a: Prof. D. Pedro González García

Prof^a D^a Carmen Martínez Cruz

Dpto: Informática

Junio, 2015

ÍNDICE

1.	AGRADECIMIENTOS	3
2.	RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	4
3.	INTRODUCCIÓN	5
4.	FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	7
4.1.	Antecedentes	7
4.2.	Estado actual	16
4.3.	Definición de conceptos	19
4.4.	Desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles. Desarrollo de videojuegos para la web	22
4.4.1.	Desarrollo de videojuegos para la web.....	22
4.4.2.	Desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles.....	23
4.5.	Perspectivas de futuro	27
4.6.	Justificación	29
5.	PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	30
5.1.	Contextualización del centro escolar	30
5.2.	Contextualización de la materia	30
5.3.	Datos de la unidad didáctica	31
5.4.	Contenidos, criterios de evaluación e indicadores	35
5.5.	Metodología	36
5.6.	Criterios de calificación	45
5.7.	Criterios de recuperación	46
5.8.	Atención a la diversidad	48
5.9.	Innovación	49
5.10.	Competencias básicas y transversales	49
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	52

1. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer la ayuda recibida para poder realizar mi Trabajo Fin de Máster, en primer lugar a mis tutores Carmen Martínez Cruz y, en especial, Pedro González García, ya que, sin su ayuda y sin sus innumerables consejos, no habría sido posible el poder finalizarlo. A demás, a Pedro González García debo buena parte de mi formación, no solo durante el máster, sino también durante mi carrera universitaria.

Me gustaría concluir los agradecimientos mencionando a mis familiares cercanos, como lo son mis padres y mi pareja, por el gran apoyo, esfuerzo y ánimos que me han dado día tras día durante mi trayectoria universitaria hasta llegar a este momento.

2. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El presente trabajo está dedicado al desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles y para la web, y consta, principalmente, de las dos partes que se definen a continuación:

- Fundamentación epistemológica. En este apartado se trata: en primer lugar, veremos la contextualización del centro escolar y del tema elegido; en segundo lugar, los conceptos básicos y específicos para entender el tema en cuestión; en tercer lugar, se analizan los antecedentes de los dispositivos móviles, su evolución y como se desarrollarán en el futuro y, por último, se desarrollará el tema elegido basándonos en el desarrollo de videojuegos en 2D y 3D para un sistema operativo en concreto.

- Proyección didáctica. En este apartado se desarrolla una unidad didáctica centrada en el tema elegido. En ella se verá la legislación educativa vigente, los objetivos, competencias, actividades diseñadas para que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos en un motor de juegos, evaluación, contenidos, etc.

Palabras clave: desarrollo de videojuegos, dispositivos móviles, web, motores de juego, 2D, 3D, sistema operativo

ABSTRACT

This work is dedicated to the development of video games for mobile devices and the web, and consists mainly of two parts which are defined below:

- Epistemological foundation. This section is: first, we will see the contextualization of the school and the chosen topic; Second, the basic and specific concepts to understand the issue at hand; Thirdly, the history of mobile devices are analyzed, their evolution and how they develop in the future and finally, the chosen theme based on the development of 2D and 3D video games for a particular operating system will develop.

- Designing didactic. In this section, a teaching unit focused on the chosen topic unfolds. It will be educational legislation, objectives, powers, activities designed to enable students to apply the knowledge gained in a game engine, evaluation, content, etc.

Keywords: game development, mobile devices, web, game engine, 2D, 3D, operating system.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo de la revista ACM “Design and Development of 3D Mobile Game” [1], si analizamos nuestro entorno podremos ver que ha aumentado el estrés de los alumnos y de la sociedad en general, lo que provoca la falta de entretenimiento y distracciones, tanto dentro como fuera del aula.

En la actualidad, un dispositivo móvil se ha convertido en algo necesario para el día a día y lo que antes podría ser un lujo, ahora es indispensable. Gracias a ello y al constante desarrollo de estos dispositivos, se puso de manifiesto el hecho de desarrollar videojuegos a modo de aplicaciones para así tener algo más que un teléfono móvil y buscar en él una distracción de la rutina.

Sin embargo, desarrollar videojuegos para dispositivos móviles no es tan sencillo como crear un juego normal, ya que han ido evolucionando rápidamente y han incorporado a ellos animaciones, terrenos, texturas, objetos, etc. en 3D.

Por todo esto y al ser, el desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles, un tema muy demandado entre los jóvenes y no tan jóvenes he decidido desarrollarlo a lo largo de este proyecto. La finalidad de es trasladar a la educación, y más concretamente al aula, una nueva forma de distracción para los alumnos con algo que es tan popular como los juegos móviles. Y qué mejor forma de hacerlo que creando uno propio, lo que al principio el alumno verá como algo muy complicado pero superará con ilusión.

Además, haremos un recorrido por la historia de los juegos en los dispositivos móviles desde sus orígenes hasta lo que se espera en el futuro, lo que ayudará a ver realmente la importancia que ha ido adquiriendo en la vida cotidiana por lo que ha llevado a un gran desarrollo en un periodo corto de tiempo. Incluso, a través de la unidad didáctica que se plantea en el apartado 5 de este proyecto, plantearemos el tema “Desarrollo de videojuegos 2D y 3D “para despertar el interés del alumnado, no solo para jugar, sino para crear.

4. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

4.1. Antecedentes.

El primer videojuego portátil se remonta al año 1976, el cual fue el primer mini juego de Mattel denominado Mattel Electronics Auto Race (Figura 1) [2]. Un año más tarde, esta misma compañía crea Mattel Electronics Football y Coleco. Fue la primera generación de videojuegos portátiles.



Figura 1. Auto Race

Ya fue en 1979 cuando Milton Bradley desarrolla una videoconsola denominada Microvisión que constaba de 12 cartuchos, pero esta no tuvo éxito y dejó de fabricarse en 1981. A diferencia de esta, la Entex Select a Game tenía incorporado el procesador en el propio cartucho y tuvo un mayor éxito. Game & Watch era una línea de 59 juegos electrónicos portátiles de Nintendo fabricados por Gunpei Yokoi en 1980. Los títulos más populares fueron Donkey Kong, Pinball, Mario Bros, The Legend of Zelda, Balloon Fight y Mickey Mouse. Una de las novedades era que incorporaba un reloj, como puede verse en la Figura 3, en la esquina superior derecha de la pantalla.



Figura 2. Microvisión



Figura 3. Game & Watch

En 1982, hubo empresas como Bandai, que lanzaron juegos similares con la única diferencia era que no funcionaba a pilas, sino que tenían incorporado un panel solar, además de incluir la posibilidad de tener dos pantallas de juego [2].

En 1984, Tiger Electronics aprovechó películas famosas para lanzar videojuegos que estaban basadas en ellas, como fueron Superman, Batman, etc., y la novedad de incluir juegos en relojes de pulsera. En la Figura 4 se muestra un ejemplo de esta consola basada en la película Robocop.



Figura 4. Tiger Electronics Robocop

Siguiendo con 1986, la compañía Atari creó la Lynx (Figura 5), la primera consola con pantalla LCD a color. Daba la posibilidad de darle la vuelta para aquellas personas que fuesen zurdas, pero fue su desmesurado tamaño lo que le llevo a no tener ningún éxito.



Figura 5. Lynx

A finales de este mismo año la Epoch Game Pocket Computer, la primera consola cuyos gráficos eran generados sin ayuda de un fondo fijo y su tamaño, como podemos ver en la Figura 6, era algo mayor. Sin embargo, su éxito solo duró un año.



Figura 6. Epoch Game Pocket Computer

Pero fue en 1989 cuando Nintendo creó la revolucionaria Game Boy, inspiradas en las Game & Watch, cuyas ventas fueron millones de unidades en todo el mundo [3]. Además, esta versión de Game Boy fue la que estableció al juego Tetris (ver la Figura 7) como el más popular de todos los tiempos, a pesar de haber sido lanzado en junio de 1984 por Alekséi Pázhitnov. Esta misma empresa, y debido a las ventas de la Game Boy, en 1996 decidió sacar la versión Pocket con menos peso y una pantalla más grande.

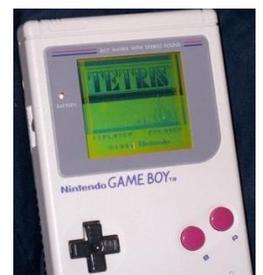


Figura 7. Nintendo Game Boy

En 1990 Sega produce la Game Gear, algo más barata pero con problemas en la batería. Lo único a destacar de esta consola fueron los 300 juegos de su catálogo y su sintonizador de televisión.

En 1991, Epoch produce la Barcode Battler, que fue una consola con un solo juego en memoria y famosa por varios aspectos:

1- Incorporaba un lector de código de barras como podemos observar en la parte inferior de la Figura 8. Dependiendo del código que se le introdujese, sería asignado un guerrero o un mago con un tipo de arma específico



Figura 8. Barcode Battler

2- Incluía dos tarjetas donde pegar un código de barras de leche, cereales, etc. para poder jugar con compañeros

Entre 1992 y 1996 surge Watara Supervisión (Figura 9), que fue una consola portátil que competía con Nintendo ya que tenía una mayor resolución e incluía un cable para poder conectarla a la televisión y poder jugar así en color y en una pantalla más grande.



Figura 9. Watara Supervisión

Un dato curioso sobre 1994 es que surgió el primer videojuego en un teléfono móvil, pero, debido a fue demasiado engorroso su uso y no estaba en color, no se hizo popular y actualmente no se considera el primer juego en teléfonos a diferencia del popular Snake.

A causa de los problemas económicos de Sega tras los fracasos de Mega CD y Mega 32X y Saturn, la única opción que tuvo fue crear Nomad en el año 1995, la cual también dio muchos problemas y solo hizo empeorar la situación [2].



Figura 10. Nomad

En 1996 fue creado Tamagotchi por Aki Maita en la empresa Bandai [3]. Como podemos apreciar en la Figura 11, este aparato es una especie de huevo en el que, virtualmente, contiene una mascota mostrada en una pantalla pixelada. Lo único que hay que hacer en este juego es cuidar de tu mascota seleccionando con unos botones las necesidades que esta te muestre en cada momento. Su finalidad es verle crecer y desarrollarse. Éste juego fue popular mundialmente y, aunque en la actualidad no tiene tanto furor como antes, se sigue comercializando e incluso hay aplicaciones para Android basadas en él.



Figura 11. Tamagotchi

En 1997 surge Tigers Game.com creada por Tigers Electronics (Figura 12). Fue la primera consola con una pantalla táctil, hasta la llegada de Nintendo DS, y la primera con acceso a internet gracias a la disponibilidad de un módem. Pero debido a la baja resolución y a la continua pérdida de datos almacenados, no llegó a hacerse popular. Incluía juegos como Resident Evil.



Figura 12. Tiger Electronics

En este mismo año surge el juego más novedoso y popular en la historia de los móviles: Snake I para el teléfono móvil Nokia 6110 (ver la Figura 13) [4]. Formó parte de millones de dispositivos.



Figura 13. Nokia 6110

Durante 1999, SNK sustituye la Neo Geo Pocket por la Neo Geo Pocket en color, cuya estética en los botones varía un poco con respecto a las anteriores consolas, como podemos apreciar en la Figura 14 [2]. A pesar de la calidad de sus juegos, esta consola no tuvo aceptación debido a la falta de marketing. A su vez, Nintendo fabrica la Game Boy color la cual, a diferencia de la Neo Geo Pocket, tuvo un gran éxito. Esta consola incluía por primera vez un puerto infrarrojos, que podemos ver en la parte izquierda de la Figura 15; 56 colores y la actualización de antiguas versiones de otros juegos como el Zelda DX y el Tetris DX. En este mismo año, Bandai y Gunpei Yokoi lanzan Bandai WonderSwan de 16 bits a la que se incluyeron videojuegos de series anime. Esta consola tenía características fantásticas pero su falta de color hizo que no tuviese mucho éxito, por lo que esta empresa empezó a solucionarlo con la aparición de la WonderSwan Color en el año 2000. Esta consola daba la posibilidad de poder jugar tanto de forma vertical como horizontal, lo que hacía más sencillo jugar a algunos tipos de juegos. Poco tiempo después tuvo otra versión llamada WonderSwan Crystal con mejoras en el color de la pantalla (ver Figura 16).



Figura 14. Neo Geo Pocket Color



Figura 15. Game Boy Color



Figura 16. WonderSwan Crystal

Desde la perspectiva de los móviles, en 1999, se desarrolló el Snake y surgió Snake II para los Nokia 7110 (Figura 17) [4], pero igualmente tuvo más éxito el primer Snake.



Figura 17. Nokia 7110

Durante el año 2000 surgió la consola Game Boy Advance de la mano de Nintendo, la cual contaba con dos procesadores, que aunque no funcionaban a la vez, daban un

mayor soporte al software. La pantalla contaba con una mejor resolución, como podemos ver en la Figura 18, y 32768 colores. Después de esta surgieron la GBA SP, que contaba con una pantalla retro iluminada y era capaz de plegarse, y la GB Micro que era más pequeña (Figura 19 y 20). Esta última tenía una gran variedad de videojuegos entre los que destacaría: Castlevania circle of the Moon (Konami), Dragon Ball Avance Adventure, Final Fantasy Tactics Avance, Super Mario Advance 4, Dragon Ball Super Sonic Warriors, Mario Kart Super Circuit(Nintendo), Zelda the minsh Cap yTales of Phantasia. Ésta fue la última Game Boy hasta la actualidad.



Figura 18. GameBoy Advance



Figura 19. GBA SP



Figura 20. GameBoy Micro

En 2001 surge la primera consola de software libre, la GP (Figura 21) de 32 bits producida por GamePark, la cual contaba con reproductores MP3 y DivX y una versión de Linux [2]. Finalmente y de la mano de PicoFun surge Lifestyler, un videojuego basado en Tamagotchi diseñado para móviles.



Figura 21. GP

En el año 2002 se adaptó el popular juego Space Invaders a los teléfonos móviles, ya que, al ser un juego muy simple, no tuvo problemas de memoria. Fue denominado Space Impact[4]. El primer teléfono que le incluyó fue el Nokia 3310. La Figura 22 nos muestra una pequeña secuencia del juego.



Figura 22. Nokia 3310 con Space Impact

En 2003 aparecen las primeras PDA que eran videoconsola al mismo tiempo, la Tapwave Zodiac 1 de 32 MB, que aparece en la Figura 23 y la Tapwave Zodiac 2 de 128 MB [2]. Pero la empresa entró en bancarrota y no pudo continuar. Ya fue en este mismo año cuando surgió un dispositivo que combinaba teléfono móvil con sistema de juego, denominado Nokia N-Gage. Ya que hasta el momento los teléfonos móviles incluían juegos muy simples pero cada vez más famosos, se apostó por este dispositivo que incluiría una buena consola a color y, como podemos ver en la Figura 24, incorporaba un teclado numérico junto a la pantalla. Los principales errores cometidos fueron la poca durabilidad de la batería y el acceso para insertar los juegos ya que tenía que extraerse la batería para poder introducirlos. Seguidamente surgió la N-Gage QD que corregiría los errores de la anterior, pero no tuvo mayor éxito. Además, la competencia con Game Boy Advance supuso un duro golpe.



Figura 23. Tapwave Zodiac 1



Figura 24. Nokia N-Gage

A finales del 2004 surge a mano de Nintendo la segunda consola más vendida de la historia: Nintendo DS [2]. Su principal característica fue el hecho de tener dos pantallas en las que una de ellas era táctil y permitía interactuar con el juego ya fuese con el dedo o con un lápiz, como podemos ver en la Figura 25. También se podía interactuar con los personajes gracias a un reconocimiento de voz y poseía conectividad Wi-Fi.



Figura 25. Nintendo DS

Poco a poco esta consola fue mejorando obteniendo así diferentes versiones, como fueron la DS Lite; la DSi, la cual poseía cámara de fotos y posibilidad de tarjeta SD y, por último, la DsiXL con un mayor tamaño. Pero este mismo año surge su mayor rival fabricada por Sony que fue la PlayStation Portable (PSP) siendo finalmente la que obtendría en 2009 el mayor número de ventas. Poseía capacidad multimedia y una gran potencia para los gráficos. Al igual que sucesión con Nintendo DS, PSP también obtuvo

tres revisiones: la PSP 2000, PSP 3000 y PSPGO con 16 Gb de memoria interna. En las Figuras 27 y 28 se muestran estas consolas.



Figura 27. PSP



Figura 28. Nintendo DSi

A su vez, los juegos para móviles siguen desarrollándose de forma paralela a las consolas, durante 2004 surgió Too fast and Too furious, un juego que tuvo millones de copias [3].

En 2005 GamePark Holdings introduce en el mercado la consola GP2X (Figura 29), la cual estaba basada en Linux, pero fue en 2007 cuando pasó a la versión mejorada de esta, la GP2X F-200 que poseía pantalla táctil, un D-Pad de 8 direcciones y soporte para tarjeta de memoria. Finalmente, esta misma empresa, saca al mercado en 2009 la WIZ.



Figura 29. GP 2X



Figura 30. WIZ

En el año 2007, sucedió algo que cambió radicalmente el mundo de los juegos y las consolas: aparece iPhone (Figura 31) junto con App Store y se presenta Android, de la mano de la Open Handset Alliance, junto a un conjunto de compañías de telecomunicaciones, software y hardware. Android es un sistema operativo basado en Linux destinado principalmente a dispositivos móviles. Está constituido de una serie de aplicaciones ejecutadas en Java.



Figura 31. iPhone

Ya en 2008 se presentó el primer Smartphone con el sistema operativo Android, este fue el HTC Dream.

En el año 2009, de la mano de Rovio Entertainment, surge el juego con mayores descargas de la historia de juegos App, Angry Birds.

Pero a finales de 2009, surge en China la Dingoo A320 cuya potencia fue superior a la de la PSP. Poseía radio, sintonizador FM, gran capacidad de emulación y siete juegos. En la Figura 32 podemos ver esta consola junto con el juego Super Mario.



Figura 32. Dingoo A320

En 2010 la empresa GamePark Holdings, como última sucesora de GP2X, saca al mercado la Canoo [2]. Esta consola no sólo tenía la utilidad de jugar, sino que también era un reproductor de video, música, fotos, etc. Como novedad, incorporaba un stick analógico, como muestra la figura 33, y vibración, lo que hacía más ameno y realista el juego. A mediados de 2010, Nintendo saca al mercado la consola 3DS, con la novedad de que se podía tanto jugar como ver películas en 3D sin necesidad de unas gafas especializadas, gracias a un acelerómetro y a un sensor de movimiento de tres ejes, incluso hacer fotografías en 3D. Al igual que con las demás consolas, esta también tuvo una mejora aumentando al doble el tamaño de la pantalla, pasando a llamarse Nintendo 3DS XL (Figura 34).



Figura 33. Canoo



Figura 34. Nintendo 3DS XL

En enero de 2011 Sony Computer Entertainment presenta la PS Vita, sucesora de la famosa PSP [2]. La novedad que presentó esta consola fue su sistema de botones ya que contaba con los mismos de la Play Station (fue la primera en incluir dos sticks analógicos como podemos observar en la Figura 35), cuatro núcleos, dos cámaras, un sensor de movimiento, Bluetooth, GPS, etc. Se puede decir que fue la consola más potente del mercado.



Figura 35. PS Vita

A su vez, salió a la venta Xperia Play. Se trataba de un teléfono inteligente que al mismo tiempo, era una consola. Fue el primer dispositivo en funcionar con Android 2.3 y en contar con la certificación de Play Station. Si observamos la Figura 36, podremos ver que este teléfono se deslizaba y poseía una bandeja de teclas iguales a las de un mando de videoconsola.



Figura 36. Sony Ericsson Xperia Play

Ya fue en 2012 cuando un estudio reveló que el 50% de la población tenía, al menos, un juego en su Smartphone, un 55% más que el año anterior.

4.2. Estado actual

Durante este año 2015, Nintendo ha sacado al mercado una consola con unas características revolucionarias: New Nintendo 3ds. Como podemos apreciar en la Figura 37, esta consola posee cambios importantes como nuevos botones traseros, una segunda palanca analógica, etc.; pero la característica más importante es el reconocimiento facial. El reconocimiento facial consiste en reconocer la línea de visión del usuario que está frente a la cámara y así apreciar el efecto de profundidad del 3D de la pantalla.



Figura 37. New Nintendo 3DS y 3DS XL

Pero, actualmente, la mayor parte de las compañías dedicadas a la producción de videojuegos ven mucho más atrayente el mundo del mercado móvil que el de las consolas portátiles, por el hecho de tener cifras de ventas elevadas. El porqué de este cambio con respecto a años anteriores es debido a que las personas no sólo queremos un dispositivo con el que poder jugar, sino también en el que podamos mirar el correo electrónico, red social, llamar, trabajar, etc., Si todo esto lo podemos tener en un mismo aparato, ¿para qué invertir dinero en otro?

Aun así, cabe decir que los Smartphone presentan muchos inconvenientes a la hora de poder igualar o sustituir a una consola. Uno de ellos y el principal, para un jugador habitual, sería la batería, ya que si en la consola nos quedamos sin ella no hay problema; pero si en nuestro teléfono nos quedamos sin batería, nos quedamos incomunicados y sin ninguna de las demás funciones.

Pero, a pesar de este inconveniente, a los usuarios les gusta tener variedad de videojuegos a los que poder jugar en cualquier momento y de forma gratuita. Es este caso estamos ante el sistema operativo Android, el cual dispone de una aplicación creada por Google con la que podemos descargar, instalar y desinstalar juegos en nuestro dispositivo móvil, ya sean teléfonos, tablets, etc., de forma gratuita.

En 2014, Peter Moore directivo de Electronic Arts, declara en una entrevista a Games Industry sobre las videoconsolas Nintendo 3DS y PS Vita y dijo lo siguiente:

"Estábamos apoyando esas dos plataformas, pero entonces te das cuenta de que dispones de recursos limitados y que tu propio equipo (de desarrollo) te dice: 'Creemos que en los próximos dos o tres años a partir de ahora, las plataformas móviles y tablets son aquellas en las cuales las personas van a consumir nuestros juegos. Y por ende nos fijamos en la calidad de lo que se puede hacer en dichos terminales' ... A veces la estrategia no se trata de lo que haces, sino sobre lo que no haces, y al final tienes que tomar algunas decisiones difíciles cuando dispones de tan poco personal." (Peter Moore, 2014) [5].

Pero hasta hace sólo unos meses, no existían juegos para dispositivos móviles, con un sistema operativo como Android, que fuesen de realidad virtual, lo que aún dejaba en entre dicho que las consolas portátiles desapareciesen en un futuro a causa del gran avance de la industria de los Smartphones, pero tal está siendo el éxito de estos videojuegos y de estos teléfonos móviles, que hoy ya es posible jugar desde nuestro teléfono a un juego de este tipo. Es el caso de Ingress.

Ingress es un videojuego de realidad aumentada en tiempo casi real, creado por Niantic Labs, en el que transformas tu mundo en el escenario de un juego como podemos apreciar en la Figura 38 [6]. Existen dos bandos de los cuales tienes que escoger uno: el de los iluminados, quienes quieren aprovechar una energía misteriosa para controlar el mundo; y la resistencia, que pretenden proteger la humanidad. Y es aquí donde interviene tu dispositivo móvil. Con esta aplicación, y gracias a la geolocalización de nuestro móvil, puedes ver qué portales están capturados y qué portales no; para ello lo único que hay que hacer es ir hasta allí andando. A medida que avanza la historia se producirán batallas, estrategias para aumentar y conseguir puntos y salvar a la humanidad.



Figura 38. Ingress

Debido a que Android es el sistema operativo más usado en el mundo y al éxito de sus videojuegos, Nintendo ha terminado firmando un acuerdo con DeNa (compañía japonesa de móviles) para llevar sus personajes y juegos a Smartphones y así evitar posibles adaptaciones a sus consolas.

Próximamente, el principal proyecto de Nintendo con esta nueva compañía será "Nintendo NX" [7], algo nuevo que no va a sustituir a las antiguas generaciones de consolas; pero no será hasta 2016 cuando podamos ver si se trata de una consola de sobremesa o portátil.

4.3. Definición de conceptos

Para empezar, definiremos los términos más relevantes de este tema. En primer lugar, según la RAE [8], un videojuego es un “dispositivo electrónico que permite, mediante mandos apropiados, simular juegos en las pantallas de un televisor o de un ordenador”.

Pero en este trabajo nos centraremos en los videojuegos únicamente para dispositivos móviles y para la web, por lo que en segundo lugar, y basándonos en el diccionario Alesga [9], es oportuno definir dispositivo móvil como aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Dentro del concepto de dispositivo móvil nos podemos encontrar una gran variedad, por lo que pueden ser clasificados, basándonos en la idea de Santiago, Trinaldo, Kamijo y Fernández (2015) [10], de la siguiente forma:

- Smartphone o teléfono inteligente: tiene mayor capacidad de almacenamiento de datos y más conectividad que un teléfono móvil normal. Este dispositivo se utiliza como una computadora de bolsillo e incluso, en la actualidad, llega a sustituirse.
- Videoconsola portátil: es un dispositivo de pequeño tamaño que utiliza videojuegos y permite jugar en cualquier parte. Está compuesta por una pantalla, batería, controles, etc. A su vez, existen diversos tipos de videoconsolas: las que poseen juegos mediante el intercambio de cartuchos (videoconsola sensu stricto), las que no poseen cartuchos porque solo tienen un juego (videojuegos electrónicos portátiles) y las que funcionan con programas gratuitos y son reprogramadas (videoconsolas de código abierto)
- Personal Digital Assistant (PDA): es un aparato que combina internet, computadora, teléfono, fax, organizador personal, GPS, etc. Las dos diferenciaciones más comunes de PDA son las Palm, que utilizan el sistema operativo Palm OS, y las Pocket PC, que utilizan Windows Mobile. Actualmente, los PDA han perdido
- Mensáfono: es un dispositivo que recibe sólo mensajes cortos. Existen mensáfonos unidireccionales que únicamente reciben mensajes numéricos, y bidireccionales que tanto envían como reciben correo electrónico, páginas y mensajes cortos.
- Ordenador portátil: es un ordenador creado para ser movido de un sitio para otro ya que son de tamaño pequeño y funcionan con batería. Dentro de los

ordenadores portátiles podemos distinguir entre laptops y notebooks. Los laptops tienen las mismas características que un ordenador de sobremesa: buena calidad en la pantalla, una buena tarjeta gráfica y memoria y un buen procesador. Todo esto hace que sea posible jugar y no tener problemas. Sin embargo, los notebooks tienen usos más limitados, como por ejemplo acceder a internet, consultar el correo y utilizar programas de gestión pequeños. No tienen lector de CD y se cargan por puerto USB.

- Tableta o Tablet: es un dispositivo más pequeño que una computadora portátil pero más grande que un Smartphone. Se trata de un ordenador integrado en una pantalla táctil en la que utilizamos un teclado virtual. La mayoría de las tablets incorporan: paquetes ofimáticos, cámara fotográfica HD, reproductor de música y videos, GPS, acceso a internet, puertos USB e incluso, si son 3G, incluyen llamadas telefónicas entre otras muchas funciones. A su vez, podemos distinguir entre varios tipos: si estamos ante una Tablet de 7 a 12 pulgadas, es denominado Slate y, además, puede conectarse a un teclado externo; sin embargo, si estamos ante una Tablet de 7 a 8 pulgadas, se denomina minitabla e incorpora un teclado físico bajo la pantalla.
- iPad: es un tipo de Tablet diseñada por Apple que estaría entre un Smartphone y un PC portátil.
- iPod: al igual que iPad, fue diseñado por Apple y es un tipo de reproductor de audio y video portátil.
- PC ultra móvil: es un pequeño ordenador de mano capaz de ejecutar Linux, Windows Vista y XP. Es una variante entre Tablet y PDA pensada para empresarios y personas que viajan mucho.

Por otro lado, y dentro de cada uno de los dispositivos móviles, nos encontramos con el concepto de Sistema Operativo. Vallejo y Cleto (2012) un sistema operativo como:

“capa de comunicación entre los procesos que se ejecutan en el mismo y los recursos hardware asociados a la plataforma en cuestión. Tradicionalmente, en el mundo de los videojuegos los sistemas operativos se compilan con el propio juego para producir un ejecutable” [11].

Al igual que pasa en los dispositivos móviles, nos encontramos con distintos tipos de sistemas operativos y que, según Vallejo y Cleto (2012) [11], se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Symbian que se utiliza sólo para teléfonos móviles

- Windows Mobile o Windows Phone es un sistema de dispositivos limitados, es decir, para Smartphones Y PDAs
- iPhone o iOS se utiliza únicamente para dispositivos móviles de Apple
- Android engloba a todo tipo de dispositivos móviles. Hoy día es el líder del mercado.
- Linux, al igual que pasa con Android, se utiliza para todo tipo de dispositivos.
- Firefox OS está basado en HTML5 y es de código abierto para Smartphone y tablets.
- Otros sistemas menos utilizados como: Blackberry, WebOS, BADA...

Dentro del mundo de los videojuegos y, basándonos en la noticia de IDC, iOS y Android serían un ejemplo de entorno, además de ser los más populares y utilizados en el mercado de los dispositivos móviles [12].

Para finalizar, definiremos el concepto de Web según la Alegsa [9]. Web es un sinónimo de WWW (World Wide Web) cuyo significado es telaraña mundial. Incorpora multimedia e internet con hipertextos y su forma de mostrarse por pantalla es mediante navegadores que se encargan de las páginas web.

4.4. Desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles. Desarrollo de videojuegos para la web

Actualmente, el desarrollo de videojuegos, ya sea en 2D como en 3D, se ha incrementado gracias a la gran cantidad de motores de videojuegos que surgen constantemente, haciendo más sencillo el trabajo a las personas que se dedican a ello, y al gran número de plataformas viables para el desarrollo de juegos de alta calidad y su distribución. Incluso, las empresas que no poseen grandes programadores o estudios pequeños han logrado desarrollar videojuegos que han tenido un éxito más que aceptable.

A lo largo de este apartado, vamos a hablar, en primer lugar, del desarrollo de juego para la web y en segundo lugar, para dispositivos móviles.

4.4.1. Desarrollo de videojuegos para la web.

Actualmente, no es necesario tener grandes nociones de programación para saber desarrollar un videojuego para la web, basta con tener un navegador reciente, tecnologías web modernas y una buena herramienta de desarrollo para crear un juego de una calidad excelente.

En primer lugar, cabe decir que, según la mayoría de los expertos, el lenguaje de programación oficial para la web es HTML y una de sus versiones más actuales sería HTML5. Según el diccionario Alesga [9], HTML5 se puede definir como: Hyper Text Markup Language. Es un lenguaje de marcas empleado para estructurar y presentar contenido en la WWW. Este lenguaje permite incluir y controlar contenido multimedia sin tener que recurrir a plugins adicionales.

A diferencia de hace unos años y basándonos en el artículo de MDN [13], cuando se usaba Flash®, los juegos eran del tipo: cartas, tableros con fichas o simples personajes; pero ahora eso quedó a un lado y con los nuevos lenguajes hablamos ya de juegos de acción, rol, etc. en 3D. Por eso, en segundo lugar, veremos a continuación cómo es posible que esto suceda.

Para poder crear videojuegos es necesaria la presencia de un editor de juego, como por ejemplo Game Develop. Game Develop es un software libre muy sencillo de utilizar basado en HTML5 para la creación de juegos de Windows o Linux. Uno de los datos más significativos es que los juegos que se hayan creado aquí pueden ser exportados a Facebook.

Otros ejemplos de editores de juegos serían: Game Marker Studio, kodu Game Lab y Construct 2, entre muchos otros [14].

4.4.2. Desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles.

Uno de los principales errores que los usuarios cometen en el momento de crear un videojuego es hacerlo sin seguir una pautas que establecen qué hacer en primer lugar, cómo hacerlo, qué utilizar, etc., dando lugar a errores y a tener que retroceder en todo momento. Por ello, consideramos idóneo especificar antes de nada cuáles son esas fases o pautas que se deben seguir de acuerdo con Manrubia (2014: 793) [15]:

*Fase de diseño:

En primer lugar, los alumnos tienen que definir el juego, lo que involucra a especificar a qué género pertenece, crear una historia que genere algo que contar, tener unos bocetos de los personajes que van a ejecutar esa historia así como el entorno en el que se van a desenvolver y, por último, el gameplay: “Es la esencia o naturaleza del videojuego, incluye la interactividad. Se define cómo se va a jugar, qué podremos hacer durante el juego y cómo se van a ir modificando los entornos o ambientaciones y cuál va a ser la curva de desarrollo del jula curva de desarrollo del jugador”. (Salen y Zimmerman, 2004) [16].

Basándonos en el siguiente esquema (López, 2010) [17], los alumnos elegirán a qué género quieren que pertenezca su videojuego:

- Videojuegos de acción. El jugador debe superar una serie de retos alejados totalmente de la realidad. A su vez se pueden clasificar en :
 - Lucha
 - Shoot'em up
 - Plataformas
- Videojuegos de estrategia. En estos juegos importa más el ingenio que lo hábil que sea el jugador. Suelen ir por turnos y la finalidad es ingeniar estrategias dentro del mapa de juego que acaben con el oponente.
- Videojuegos de rol. Estos juegos están ambientados en leyendas cuyos personajes son héroes que tienen que cambiar el destino de la humanidad.
- Videojuegos de aventura. Se basan en explorar, resolver pruebas y situaciones problemáticas siguiendo una narración en la que el protagonista es el propio personaje.

- Videojuegos de deporte. Estos juegos no solo se centran en el campo de deporte, sino también en los fichajes de jugadores existentes, estrategias utilizadas en la realidad, etc.
- Videojuegos de carreras de vehículos. Como su nombre indica, están basados en carreras de todo de tipo de vehículos.
- Videojuegos de simulación de vehículos: en su mayoría, tratan los simuladores de vuelo. Su disfrute se debe a que el jugador es quien está dominando el vehículo al igual que en la realidad.
- Videojuegos de simulación de vida artificial: el juego sigue su curso ya que posee su propio ritmo y vida, obedeciendo las órdenes del jugador pero sin la necesidad de su intervención.
- Videojuegos de puzzles. Su objetivo es la resolución de un problema a partir de una serie de elementos.

*Fase de producción con motores de juegos:

Esta parte es la más compleja de todo el proceso. En primer lugar se escribe el código; en segundo lugar, se crean los gráficos, los sonidos, las animaciones, los distintos niveles (si los hay), todos los efectos que queramos ponerle; y, por último, se comprueba si se puede jugar en la fase de juego. Todo ello se lleva a cabo cuando hemos elegido un motor de juegos sobre el que desarrollarlo, en nuestro caso sería Unity 3D (véase el apartado 4.4.2.1)

*Fase de optimización y pruebas:

Durante esta fase, distinguiremos dos pruebas distintas:

-Alfa: cuando el juego puede ser jugado en su totalidad pero, aún quedan cosas por modificar, mejorar o completar.

-Beta: en esta fase se estabiliza el proyecto y se trata de eliminar todos los errores posibles antes de finalizar.

*Análisis de ejecución:

Es la última fase del videojuego. En ella se analiza el tiempo que tarda en ejecutar, y así ver si realmente funciona de forma correcta.

Una vez analizadas las fases de desarrollo a seguir para crear correctamente un videojuego, dentro de la “Fase de producción con motores de juegos” hemos mencionado que en primer lugar se debe elegir un motor de juegos donde darle vida a

nuestra idea. En primer lugar, vamos a definir este concepto y seguidamente profundizaremos en él.

Según el diccionario de informática y tecnología Alegsa [9] se establece que un motor de videojuegos es un sistema de software diseñado para la creación y desarrollo de videojuegos. Su funcionalidad es la de proveer un motor renderizado (“render”) para los gráficos 2D y 3D, motor físico o detector de colisiones, sonidos, animación, inteligencia artificial, redes para poder jugar en modo multijugador, administración de memoria, escenario gráfico, etc.

Investigando sobre los orígenes de los motores para videojuegos, según el artículo de la revista Time “The age of Doom” [18], el término definido anteriormente se hizo más popular a mediados de los 90 con el juego en primera persona “Doom” creado por John Carmack en la compañía id Software.

“Si deseas empezar y desarrollar algo grandioso, no necesitas millones de dólares de capitalización. Necesitas suficiente pizza y Diet Coke en la nevera, una PC barata y trabajo y dedicación para realizar tu idea.” (John Carmack, 2013) [19].

Si investigamos sobre estos motores, nos daremos cuenta que hay una gran variedad, pero para este proyecto y como ya hemos mencionado en las “Fases de desarrollo” nos vamos a centrar en uno específico: Unity3D, que con un periodo de aprendizaje, la ayuda de un manual y las clases impartidas por un profesor se podrá realizar algún videojuego sencillo. Pero además de Unity 3D, algunos de los motores gráficos más populares para dispositivos móviles son: Corona Sdk, Cocos2D, Gamesalad, GameMaker Studio y Torque 2D, Torque 3D e iTorque 2D [20].

A continuación, analizaremos Unity 3D, ya que es el motor gráfico empleado en la unidad didáctica de este proyecto.

4.4.2.1. Unity 3D.

Como hemos mencionado anteriormente, Unity3D es el motor gráfico que utilizaremos para la unidad didáctica. Este es un motor que permite crear juegos para diferentes plataformas (en especial iOS y Android), incluso, videojuegos de navegador para Mac y Windows, aplicaciones interactivas y animaciones 3D. Este motor fue creado por la empresa Unity Technologies en 2005 y, actualmente, se puede acceder a él en versión profesional y versión gratuita [21].

Unity 3D posee un editor visual con el que se pueden importar sonidos, texturas, modelos, etc., y un editor de terrenos con el que se construye la geometría de un terreno mediante opciones como pintar, texturizar, poner árboles, plantas, etc. En definitiva, con estas opciones se podrá crear el juego junto con el Gameplay sin necesidad de ser un experto en C++ ya que se utiliza una versión de JavaScript o C#.

Una vez instalado este motor y habiendo superado la fase de diseño de nuestro videojuego, nos adentramos en la interfaz de Unity para poder utilizarlo con facilidad. Según el manual o tutorial de Unity [22], esta consta principalmente de 5 áreas o vistas:

- Vista de proyecto: aquí estaría la librería de assets. En esta vista, los alumnos podrán importar, de distintas aplicaciones, objetos 3D a la librería así como crearlos para dejarlos aquí almacenados y organizados en distintas carpetas para futuros juegos.
- Vista de escena: es un entorno 3D se construyen cada una de las escenas que comprenderán nuestro juego arrastrando los objetos y posicionándolos a la vista escena desde de la vista de proyecto. Además, se podrán editar los terrenos colocándole luces, brillo, pintándole texturas, etc. Dentro de esta vista, se encuentra la opción de renderización. Esta opción consiste en simular una imagen en un entorno 3D mediante el cálculo de iluminación, textura, luces y materiales y el comportamiento de colisiones.
- Vista de jerarquía: aquí los alumnos podrán ver cada uno de los objetos que contiene esa escena en concreto a través de una lista. También sirve como una forma de seleccionar rápidamente un objeto que a su vez quedará seleccionado en la vista escena dónde podrá ser editado.
- Vista inspector: prácticamente, es un panel con todas las propiedades del objeto seleccionado. Cada uno de los objetos que componen las escenas de un juego, los GameObjects, contienen elementos como sonidos, luces, scripts, etc. Mediante la vista inspector podemos obtener y modificar toda la información de los GameObjects que se desee.

- Vista de juego: aquí se pueden pre visualizar el juego que estamos realizando a la vez que jugarlo sin tener que salir del editor. Incluso, es posible mediante la opción “Free Aspect” probar el juego en distintas plataformas y pantallas.

Uno de los aspectos a tener en cuenta dentro de la “Vista de escena” es que en Unity tenemos un sistemas de coordenadas del espacio 2D y 3D, que viene representado por una figura con 3 brazos de colores (x (rojo), Y(verde), z(azul)) que señalan a una dirección distinta. Cada escena tiene un sistema de coordenadas global y, por otro lado, cada objeto tiene otro distinto, sistema local. Por el contrario, si estamos ante un escenario 2D, nuestro sistema de coordenadas se reduce únicamente a X e Y, por lo que ya todos los objetos estarían en un mismo sistema [23].

4.5. Perspectivas de futuro

Como hemos podido observar en los dos apartados anteriores, los videojuegos han evolucionado a gran velocidad pero, ¿qué le deparará en el futuro a las videoconsolas? ¿Se considera tan grave la situación como para afirmar que sustituirán los Smartphones a las consolas portátiles?

Para responder a estas preguntas, cabe decir que no sólo Nintendo ha tomado la decisión de comenzar con el mundo de los dispositivos móviles, sino que el creador de la importante empresa de videojuegos Konami, Hideki Hayakawa, ha declarado que, próximamente, su empresa se enfocará a realizar apps para Smartphones y tablets [24]. La decisión de Nintendo y de Konami ha supuesto una gran polémica, ya que personas que antes dudaban de la desaparición de las consolas, ahora lo tienen claro.

De lo que no hay duda es que dentro de la industria de los teléfonos móviles, lo que predomina es el sector de los juegos. Incluso, según nos indica el artículo “Perspectivas y crecimiento futuro de la industria de juegos móviles”, un estudio desarrollado por yStats.com confirma que los usuarios cada vez abandonan más las consolas y se dedican a jugar con su Tablet o Smartphone, por lo que la idea de que los videojuegos para teléfonos móviles o tablets avancen de forma gigantesca no es nada descabellada [25].

Tanto está evolucionando esta industria, que lo que comenzó siendo un rumor y algo muy lejano (según el artículo de appleinsider “Rumor: Apple working on glasses-less 3D display for future iPhone” [26]), hoy día y basándonos en la noticia de

actualidadiphone “Apple trabaja en pantallas 3D sin la necesidad de gafas y seguimiento ocular” [27] podemos considerar que ya es una realidad.

La empresa Apple está trabajando en algo tan novedoso como es un sistema de visualización 3D que funcionará sin tener que utilizar gafas especiales y, su vez, tendrá incorporado un sensor de imagen. ¿Qué supondrá esto en el futuro de los videojuegos? Simplemente, poder jugar a los que actualmente sólo están disponibles para consolas de sobremesa o dispositivos especiales, en cualquier lugar y momento. Como veremos a continuación, hay más motivos que suponen un descenso de las consolas, y por lo tanto un aumento de las ventas en los Smartphones.

Según el artículo “La era de las consolas portátiles murió con los Smartphones” [28], los principales aspectos por los que podría llegar a desaparecer la fabricación de consolas, sin mencionar los visto anteriormente, son los siguientes: cada día se fabrican millones de dispositivos móviles Android, la potencia de los Smartphone permite desarrollar un juego con toda soltura, la resolución de la pantalla es incluso mayor que en las consolas, los Smartphones poseen excelentes modos online y, además, son multifunción, lo que quiere decir que, a diferencia de las consolas, con ellos se puede llamar, almacenar todo tipo de archivos, editar y crear documentos, etc. Por último, y quizás uno de los más importantes, es la infinidad de juegos que poseen Android e iOS hace que el catálogo de juegos de una consola quede demasiado reducido, estos juegos además son gratuitos, y los que no lo son, tienen precios muy bajos.

Todo lo expuesto anteriormente son simples especulaciones, ya que aún hay jugadores que prefieren pasar su tiempo libre ante una consola portátil que ante un Smartphone, pero los datos de las encuestas y de los estudios realizados hasta el momento ofrecen datos lo bastante sólidos como para pensar que en un futuro desaparecerán las consolas portátiles.

4.6. Justificación

La finalidad de este proyecto es que los alumnos sean capaces de iniciarse en la creación de algo con lo que muchos de ellos han crecido y se han divertido: el mundo de los videojuegos.

A lo largo de este módulo, los alumnos aprenderán a crear un avatar y darle vida. Para ello han de proporcionarle movimientos imposibles que diferencien un personaje real de un personaje imaginario, facilitarle controles, generarle animaciones 3D, modificar tanto la iluminación, textura, sombras y renderizar un escenario, incorporarle audio y controles de colisión. Además tendrán que utilizar la imaginación, dejarse llevar por sus ideas y ponerlas en práctica de la forma más amena posible.

Una vez analizado el tema principal de este proyecto, vamos a pasar al desarrollo de la unidad didáctica que llevaremos a cabo. Pero antes veamos qué es lo que finalmente deben realizar los alumnos para adquirir los conocimientos necesarios para superar esta parte de la asignatura.

5. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

5.1. Contextualización del centro escolar

El centro en el que se va a impartir este módulo es el I.E.S. “Oretania” y se sitúa en la zona norte de la ciudad de Linares (Jaén).

Estamos ante un centro relativamente nuevo situado en una barriada problemática de unos 15000 habitantes con un nivel bajo tanto económica como culturalmente debido a los bajos ingresos, al bajo nivel de estudios debido al desinterés por la educación, a la continua problemática social, presencia de drogadicción y delincuencia,...

Por lo tanto, podemos afirmar que se trata de un centro en el que predomina el absentismo escolar debido al gran desinterés, abandono antes de la finalización del curso, alumnos repetidores y no repetidores con problemas graves de conducta...

El grado de implicación de las familias es realmente escaso, ya que a las reuniones y entrevistas organizadas por parte de los tutores o el equipo directivo, no asisten y las familias que lo hacen son las que menos lo necesitan.

Dada la situación en la que se encuentran los alumnos, no podemos centrarnos únicamente en el aspecto académico, sino que debemos darle apoyo a los alumnos y trabajar además con Asuntos Sociales.

5.2. Contextualización de la materia

El tema elegido “Desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles. Desarrollo de videojuegos para la Web” y se ubica en el módulo de formación Programación Multimedia y Dispositivos Móviles, de la familia de Informática, perteneciente al segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.

Como podemos ver, a continuación presentamos la unidad didáctica a desarrollar acerca de “Videojuegos para Dispositivos Móviles”.

5.3. Datos de la unidad didáctica

Unidad didáctica	VIDEOJUEGOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES		
Grado	Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma	Módulo	Programación multimedia y dispositivos móviles
Normativa	Real Decreto	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.	
	Orden	ORDEN de 16 de junio de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.	

Resultados de aprendizaje	5. Desarrolla juegos 2D y 3D sencillos utilizando motores de juegos.	Temporalización	18 horas
Objetivos	Generales	<p>La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:</p> <p>h) Emplear herramientas de desarrollo, lenguajes y componentes visuales, siguiendo las especificaciones y verificando interactividad y usabilidad, para desarrollar interfaces gráficas de usuario en aplicaciones multiplataforma.</p> <p>i) Seleccionar y emplear técnicas, motores y entornos de desarrollo, evaluando sus posibilidades, para participar en el desarrollo de juegos y aplicaciones en el ámbito del entretenimiento.</p> <p>j) Seleccionar y emplear técnicas, lenguajes y entornos de desarrollo, evaluando sus posibilidades, para desarrollar aplicaciones en teléfonos, PDA y otros dispositivos móviles.</p> <p>l) Valorar y emplear herramientas específicas, atendiendo a la estructura de los contenidos, para crear tutoriales, manuales de usuario y otros documentos asociados a una aplicación.</p> <p>m) Seleccionar y emplear técnicas y herramientas, evaluando la utilidad de los asistentes de instalación generados, para empaquetar aplicaciones.</p> <p>n) Analizar y aplicar técnicas y librerías específicas, simulando diferentes escenarios, para desarrollar aplicaciones capaces de ofrecer servicios en red.</p>	
	De módulo	Las líneas de actuación en el proceso enseñanza	

		<p>aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:</p> <p>El análisis de motores de juegos, sus características y funcionalidades.</p> <p>- El desarrollo de juegos 2D y 3D aplicando técnicas específicas y utilizando instrucciones gráficas para establecer efectos sobre objetos o imágenes.</p>
Competencias generales	<p>La competencia general de este título consiste en desarrollar, implantar, documentar y mantener aplicaciones informáticas multiplataforma, utilizando tecnologías y entornos de desarrollo específicos, garantizando el acceso a los datos de forma segura y cumpliendo los criterios de «usabilidad» y calidad exigidas en los estándares establecidos.</p>	
Competencias profesionales	<p>Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:</p> <p>g) Integrar contenidos gráficos y componentes multimedia en aplicaciones multiplataforma, empleando herramientas específicas y cumpliendo los requerimientos establecidos.</p> <p>h) Desarrollar interfaces gráficos de usuario interactivos y con la usabilidad adecuada, empleando componentes visuales estándar o implementando componentes visuales específicos.</p> <p>i) Participar en el desarrollo de juegos y aplicaciones en el ámbito del entretenimiento y la educación empleando técnicas, motores y entornos de desarrollo específicos.</p> <p>j) Desarrollar aplicaciones para teléfonos, PDA y otros dispositivos móviles empleando técnicas y entornos de desarrollo específicos</p>	
Orientaciones pedagógicas	<p>Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo de aplicaciones multimedia, juegos y aplicaciones adaptadas para su explotación en dispositivos móviles. La función de desarrollo de aplicaciones</p>	

	<p>multimedia, juegos y aplicaciones adaptadas para su explotación en dispositivos móviles incluye aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de juegos 2D y 3D utilizando las funcionalidades que ofrecen los motores de juegos, así como su puesta a punto e implantación en dispositivos móviles
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Instrumentos de información/evaluación				
Observación directa	Prueba práctica	Prueba escrita	Trabajo en casa	Asistencia
5%	45%	20%	15%	15%

5.4. Contenidos, criterios de evaluación e indicadores

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores
1. Entornos de desarrollo para juegos. 2. Integración del motor de juegos en entornos de desarrollo	a) Se ha establecido la lógica de un nuevo juego.	a) Establece la lógica de un nuevo juego.
3. Animación 2D y D	b) Se han creado objetos y definido los fondos	b) Crea objetos y define los fondos
4. Propiedades de los objetos, luz, texturas, reflejos, sombras. 5. Aplicación de las funciones del motor gráfico. Renderización	d) Se han utilizado instrucciones gráficas para determinar las propiedades finales de la superficie de un objeto o imagen.	d) Utilizada instrucciones gráficas para determinar las propiedades finales de la superficie de un objeto o imagen.
6. Técnicas de animación y sonido	e) Se ha incorporado sonido a los diferentes eventos del juego.	e) Incorpora sonido a los diferentes eventos del juego.
7. Fases de desarrollo. 8. Animación 2D y 3D	f) Se han desarrollado e implantado juegos para dispositivos móviles.	f) Desarrolla e implanta juegos para dispositivos móviles.

5.5. Metodología

METODOLOGÍA					
Sesión	Actividad de Enseñanza-Aprendizaje	Duración	Tipo de agrupamiento	Recursos: materiales y humanos	Espacio
1	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 1	1 hora	Clase	Pizarra, proyector y PC	Aula de informática
	*Actividad de desarrollo e investigación de contenidos sobre el contenido 1	1 hora	Individual	PC y proyector	Aula de informática
2	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre el contenido 1	10'	Clase	Pizarra, proyector y PC	Aula de informática
	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 2	45'	Clase	Pizarra, proyector y PC	Aula de informática
	*Actividad de investigación por parte del alumno	15'	Parejas	PC	Aula de informática

	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 2	50'	Individual	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
3	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 3	1 hora	Clase	Pizarra, proyector, PC	Aula de informática
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 3	1 hora	Parejas	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
4	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 4	45'	Clase	Pizarra, proyector y PC	Aula de informática
	*Actividad de investigación por parte del alumno	15'	Individual	PC	Aula de informática
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 4	1 hora	Parejas	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática

5	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre el contenido 4	10'	Clase	PC, proyector y pizarra	Aula de informática
	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 5	40'	Clase	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 5	1 hora y 10'	Parejas	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
6	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre el contenido 5	25'	Clase	PC, proyector y pizarra	Aula de informática
	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 6	10'	Clase	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 6	1 hora y 25'	Parejas	PC, disponer de Unity instalado en los PCs	Aula de informática

				y tutorial sobre Unity	
7	*Actividad de presentación sobre el contenido 7	10'	Clase	PC, proyector y pizarra	Aula de informática
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 7	50'	Clase	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre todos los contenidos vistos	1 hora	Individual	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
8	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre todos los contenidos vistos	2 horas	Individual	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial sobre Unity	Aula de informática
9	Prueba escrita	15'	Individual	Papel	Aula de informática
	Prueba práctica	1 hora y 45'	Individual	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial creado por el profesor	Aula de informática

10	Recuperación prueba escrita y prueba práctica	2 horas	Individual	PC, disponer de Unity instalado en los PCs y tutorial creado por el profesor	Aula de informática
----	-----------------------------------------------	---------	------------	------------------------------------------------------------------------------	---------------------

METODOLOGÍA		
Sesión	Actividad de Enseñanza-Aprendizaje	Descripción
1	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 1	Esta actividad constará en primer lugar de una pequeña introducción sobre el concepto Entornos de desarrollo para juegos, en la que los alumnos tendrán que participar. En segundo lugar, pasaremos a explicar los distintos tipos de entornos que hay.
	*Actividad de desarrollo e investigación de contenidos sobre el contenido 1	En primer lugar, explicaremos cómo elegir un nuevo juego, y seguidamente, se realizará una actividad donde se pondrá en práctica, con distintos ejemplos, cómo relacionar la lógica del juego que hemos elegido con los distintos entornos.

2	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre el contenido 1	Lo primero que haremos en esta sesión será hacer un repaso de lo explicado en la sesión anterior, ya que será necesario que tengan claros los conceptos y la práctica. Si es necesario nos ayudaremos de la pizarra.
	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 2	La siguiente actividad consiste en introducir el concepto de motor de juego. Además les explicaremos a los alumnos en qué consiste el trabajo que han de realizar en casa y deberán entregar en la sesión número 9 junto con el examen.
	*Actividad de investigación por parte del alumno	Los alumnos deberán investigar por parejas el entorno de Unity.
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 2	Durante esta actividad, entregaremos a los alumnos un manual sobre Unity a modo de apuntes con el que trabajarán durante las demás sesiones. Seguidamente, se explicará lo básico de este motor de juego y qué se puede realizar con él con ejemplos.
3	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 3	La siguiente actividad consiste en preguntar, en primer lugar, qué entienden los alumnos por 2D y 3D. En segundo lugar, explicar las coordenadas de Unity y cómo funciona a la hora de crear objetos, terrenos, personajes, etc.
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 3	Para poner en práctica lo visto anteriormente, se realizará un ejercicio por parejas dónde los alumnos tendrán que crear la primera escena del juego que hayan elegido.
4	*Actividad de presentación dirigida por	En esta actividad citaremos todas las propiedades de los objetos que sean necesarias y básica para las prácticas exigidas, así como explicar el concepto. Y, además, se

	el profesor sobre el contenido 4	resolverán todas las posibles dudas que puedan tener.
	*Actividad de investigación por parte del alumno	El alumno buscará, de forma individual, por internet los distintos tipos de texturas, sombras, reflejos y luz y compararlos con los que tienen en Unity.
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 4	Para poner en práctica lo visto en las demás sesiones, se trabajará, por parejas, con el juego que empezaron a crear el día anterior modificándole todas las propiedades que quieran para hacerlo más creativo.
5	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre el contenido 4	Lo primero que haremos en esta sesión será hacer un repaso de lo explicado en la sesión anterior, ya que será necesario que tengan claros los conceptos y la práctica. Si es necesario nos ayudaremos de la pizarra.
	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 6	La siguiente actividad consiste en preguntar, en primer lugar, qué entienden los alumnos renderización. En segundo lugar, explicaremos en qué consiste renderizar una imagen y un objeto.
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 6	Mediante ejemplos en los que se comparen una imagen antes y después de renderizarla, se profundizará en este concepto y se verá cómo hacerlo con Unity. Para poner en práctica lo visto, se trabajará, por parejas, con el juego que empezaron a crear en las demás sesiones, siempre con la ayuda del tutorial.
6	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre el contenido 6	Lo primero que haremos en esta sesión será hacer un repaso de lo explicado en la sesión anterior, ya que será necesario que tengan

		claros los conceptos y la práctica. Si es necesario nos ayudaremos de la pizarra.
	*Actividad de presentación dirigida por el profesor sobre el contenido 7	La siguiente actividad consiste en introducir la importancia de darle sonido y animación a una escena o un conjunto de escenas.
	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 7	Para poner en práctica lo visto sobre el concepto de animación y sonido, se trabajará por parejas, con el juego que empezaron a crear en las demás sesiones, siempre con la ayuda del tutorial.
7	*Actividad de desarrollo de contenidos sobre el contenido 8	En esta actividad, se explicará las distintas fases de desarrollo que hay que seguir a la hora de crear un videojuego. Este contenido es teórico, por lo que el ejercicio práctico sobre él será el trabajo que los alumnos tienen que hacer en casa que consiste en la puesta en marcha de un videojuego siguiendo todas las fases.
	*Actividad de repaso dirigida por el profesor sobre todos los contenidos vistos	En esta sesión se realizarán ejercicios teóricos, tipo examen, y prácticos que los alumnos sugieran así como los que diga el profesor. De este modo se repasarán todos los contenidos de las sesiones anteriores y se aclararán las posibles dudas de los alumnos. Además, finalizada la sesión, se recogerán los trabajos que los alumnos tenían que entregar.
8	*Prueba escrita	En estos 15 minutos de la sesión, los alumnos realizarán una prueba escrita tipo test sobre los contenidos conceptuales de la unidad.
	*Prueba práctica	En la siguiente hora y 45 minutos, los alumnos realizarán una prueba práctica en la que se

		realizará un videojuego muy sencillo con todo lo visto en clase. Se les pedirá que creen escenas, personajes, modifiquen algunas de las propiedades, rendericen, etc. El ejercicio será del tipo de los ejercicios hechos en clase.
9	* Recuperación prueba escrita y prueba práctica	La última sesión estará destinada a una recuperación, tanto teórica como práctica, cuya fecha será puesta por los alumnos y el profesor con la finalidad de que no les sea necesario presentarse en Junio y puedan aprobar antes.

5.6. Criterios de calificación

*Observación-directa (5%)→ Si el alumno no contesta a las preguntas que el profesor le irá haciendo en clase, se le restará 0,1 sobre 0,5 que puede obtener como máximo. Si, además, no es respetuoso con los compañeros y/o con el material de trabajo, el alumno perderá el derecho a este 5%.

*Prueba práctica (45%)→ A lo largo del módulo se realizará 1 prueba práctica, con una puntuación de 4,5 puntos sobre 10. Si el alumno suspende deberá presentarse a una prueba de recuperación fijada en la fecha que se decida en clase. Si aun así, el alumno vuelve a suspender, tendrá lugar otra prueba de recuperación final en Junio. Se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si la entrega de la prueba se hace fuera de la sesión, no se recogerá y se considerará suspensa, pudiendo presentarse a la prueba de recuperación.

- El alumno aprobará si realiza correctamente el 50% de las actividades de la prueba.

*Prueba escrita (20%)→ La prueba escrita estará compuesta por una prueba tipo test que tendrá una puntuación de 1 punto y una pregunta de desarrollo de 1 punto. Cabe destacar que si el alumno no supera el tipo test, no se corregirá el otro ejercicio. Además se tendrán en cuenta los siguientes criterios sobre la nota final:

- Por cada falta de ortografía se le restará 0,2 pudiendo quitar hasta 2 puntos.

- Si la presentación no es la adecuada y la letra no es legible se le restará 1 punto.

- Si el alumno no se presenta a la prueba escrita, tendrá que presentarse a la recuperación.

*Trabajos (15%)→ Suponiendo que el 15% es un 10:

- Si el alumno no entrega los trabajos: 0 puntos

- Si el alumno no entrega los trabajos en la hora específica: -1 punto

- Si el trabajo está bien redactado pero no sigue el formato indicado en clase, solo podrá obtener un 8 en la nota.

- Respecto a la ortografía, se descontará en la calificación del trabajo 0,20 puntos por cada falta cometida. Tendrá una penalización de hasta 2'5 puntos.

-Si el alumno ha copiado el trabajo de otra persona, automáticamente lo tendrá suspenso.

-Si el trabajo no alcanza la extensión mínima especificada en clase, será penalizado con 1 punto menos.

-Si el alumno no sigue el tema que se le ha asignado en clase, pero está relacionado, se le restarán 2 puntos; si por lo contrario, no sigue el tema y no está relacionado, se le calificará como suspenso.

*Asistencia (15%) → Suponiendo que el 10% es un 10, por cada falta injustificada que tenga el alumno, se le descontará 2,5. Por lo que si el alumno alcanza 4 faltas injustificadas pierde el derecho a la evaluación continua y tendrá que presentarse a la prueba final directamente.

Para que el alumno apruebe esta unidad didáctica, ha de superar con 5 tanto la prueba escrita como la prueba práctica.

5.7. Criterios de recuperación

*Prueba práctica→ El alumno que tenga la prueba práctica suspensa podrá presentarse a una prueba de recuperación cuya fecha se especificará en clase y, si aun así, la sigue teniendo suspensa, podrá ir a la recuperación final de Junio. Los criterios a seguir serían los siguientes:

- Por cada falta de ortografía se le restará 0,2 pudiendo quitar hasta 2 puntos.

-Si el alumno tiene el apartado de asistencia con más de un 2,5%, la prueba de recuperación será valorada hasta 8 puntos, estando aprobada con un 5.

-Si, por el contrario, el alumno tiene el apartado de asistencia con menos de un 2,5%, la prueba de recuperación será valorada hasta 7 puntos, estando aprobada con un 5.

*Prueba escrita→ El alumno que tenga la prueba escrita suspensa podrá presentarse a una prueba de recuperación cuya fecha se especificará en clase y, si incluso así, la sigue teniendo suspensa, podrá ir a la recuperación final de Junio. Los criterios a seguir serán los siguientes:

- Por cada falta de ortografía se le restará 0,2 pudiendo quitar hasta 2 puntos.
- Si la presentación no es la adecuada y la letra no es legible se le restará 1 punto.
- Si el alumno no se presenta a la recuperación de la prueba escrita, tendrá que presentarse a la recuperación de Junio.
- Si el alumno tiene el apartado de asistencia con más de un 2,5%, la prueba de recuperación será valorada hasta 8 puntos, estando aprobada con un 5.
- Si, por el contrario, el alumno tiene el apartado de asistencia con menos de un 2,5%, la prueba de recuperación será valorada hasta 7 puntos, estando aprobada con un 5.

El motivo por el que, tanto la recuperación de la prueba escrita como la de la prueba práctica sean valoradas con un máximo de 8 puntos, es para que los alumnos que aprueben el día de la primera prueba tengan la oportunidad de conseguir un 10 como nota final. Además, en la segunda recuperación si no se tiene puntuación en el apartado de asistencia, no se tendrá en cuenta la nota del trabajo realizado durante la asignatura ya que se considera un extra para subir nota.

5.8. Atención a la diversidad

Partiendo del hecho de que en clase, cada alumno es totalmente distinto a otro, es necesario prestar atención individualizada a cada uno de ellos. A demás, aplicamos una serie de principios de actuación como son: apoyo entre los participantes del grupo, abundancia de recursos para así facilitar distintas alternativas para los alumnos, realizar ejercicios en grupo, etc.

A demás de los principios expuestos en el párrafo anterior, utilizaremos las siguientes estrategias:

- Facilitaremos apuntes y ejercicios previos a aquellos alumnos que no tengan los conocimientos necesarios para comentar la materia.
- Trataremos de hacer posible el hecho de que sea el alumno el que indique la velocidad de aprendizaje.
- Profundizaremos en aquellos contenidos que requieran una gran variedad de capacidades.
- Fomentaremos el trabajo en grupo. Para ello la mayor parte de las prácticas las realizaremos por parejas, ya que hay alumnos con bajas capacidades cognitivas. De este modo se le facilitaremos la comprensión de los ejercicios de desarrollo.
- Para aquellos alumnos que necesiten una adaptación curricular individualizada, se les facilitarán fichas de refuerzo, materiales específicos, emplearemos estrategias adecuadas, etc.
- Trabajaremos siempre con diferentes niveles de dificultad, facilitándole a los alumnos menos aventajados el poder alcanzar los contenidos mínimos y los pendientes y, a su vez, permitiendo a los alumnos más adelantados que puedan profundizar más en la materia.

5.9. Innovación

La parte innovadora de esta unidad didáctica será que el programa elegido (Unity) está completamente en inglés, lo que favorece el hecho de tener que buscar en diccionarios muchas de las opciones, palabras, características, etc. que tenemos en el motor de juego para poder completar los ejercicios e incluso para poder empezarlos.

A demás de esta parte bilingüe, también se pretende introducir al alumnado al mundo de las TIC, y no sólo por tener un proyector en clase, sino porque serán ellos los que tengan que investigar en internet, crear videojuegos, interactuar con dispositivos móviles, etc.

5.10. Competencias básicas y transversales

Una de las finalidades de este proyecto es alcanzar las competencias básicas, que según Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo son las siguientes:

- Tratamiento de la información y competencia digital
- Competencia de la comunicación lingüística
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Competencia social y ciudadana

Otra de las finalidades es no centrarse únicamente en obtener capacidades intelectuales, sino también educarles socialmente. Para ello es conveniente tratar una serie de temas transversales que tengan en cuenta tanto actitudes como valores. En este caso vamos a tratar los siguientes:

- Educación intercultural. El motor de videojuegos que se utiliza en esta unidad didáctica está en otro idioma, por lo tanto los alumnos deberán trabajar con un lenguaje extranjero, e incluso participar en foros y páginas web en los que participan personas de todo el mundo. A demás, en las aulas habrá alumnos de otras culturas, otros países, etc.
- Educación para la paz. Los alumnos aportarán distintas ideas y compartirán cada uno de ellos su opinión acerca de tema que puedan surgir en clase, por que deberán respetarse y aprender a ser tolerantes.

- Educación para la igualdad entre sexos. Las actividades por parejas o el hecho de trabajar en grupo favorece a no encasillar a chicas y chicos en temas que se asignen exclusivamente a uno de los dos sexos.
- Educación del consumidor. A causa de que el centro en el que nos situamos está situado en una barriada de clase baja, es importante el uso de documentos electrónicos y el hecho de evitar el uso indiscriminado de papel.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Jhingut, M.Z.; Ghoorun, I.M.; Nagowah, S.D.; Moloo, R; Nagowah, L. (2010). Design and Development of 3D Mobile Game. *ACM Advances in Computer-Human Interactions, ACHI '10*. Third International Conference on, pp.119-124.
- [2] Wikipedia. (2015) Historia de las videoconsolas portátiles. Fecha de acceso: 6/06/2015. URL: https://es.wikipedia.org/wiki/Videoconsola_port%C3%A1til.
- [3] Kelkoo. (2012) Blog en tecnología. Fecha de acceso: 6/06/2015. URL: <http://blog.kelkoo.es/tecnologia/los-5-juegos-para-movil-mas-importantes-de-la-historia-2012-12>.
- [4] Neomobile. (2014) Historia de los juegos móviles. Fecha de acceso: Fecha de acceso: 6/06/2015. URL: http://es.slideshare.net/Neomobile_ES/mobile-gamesevolution-e.
- [5] Games Industry. (2014) EA hopes to benefit from "great fight" among consoles – Moore. Fecha de acceso: 6/06/2015. URL: <http://www.gamesindustry.biz/articles/2014-06-30-ea-hopes-to-benefit-from-great-fight-among-consoles-moore>.
- [6] CincoDías. (2014) Google Ingress, el juego multijugador online que utiliza el mundo real como escenario. Fecha de acceso: 10/06/2015. URL: http://cincodias.com/cincodias/2014/07/14/lifestyle/1405330875_558124.html
- [7] ABC Tecnología. (2015) Los retos de Nintendo para sobrevivir a los “Smartphones”. Fecha de acceso: 10/06/2015. URL: <http://www.abc.es/tecnologia/videojuegos-nintendo/20150321/abci-nueva-consola-nintendo-moviles-201503182008.html>
- [8] Diccionario de la Real Academia Española. URL: www.rae.es
- [9] Diccionario de Informática y Tecnología. URL: www.alegsa.com
- [10] Santiago, R.; Trbaldo, S.; Kamijo, M.; Fernández, A. (2015) *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula*. Grupo Océano.
- [11] Vallejo Fernández, D. y Cleto Martín, A. (2012) *Desarrollo de Videojuegos 1: Arquitectura del Motor de Videojuegos*. Universidad de Castilla la Mancha.
- [12] IDC. (2014) Android and iOS Continue to Dominate the Worldwide Smartphone Market. Fecha de acceso: 8/06/2015. URL: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24676414>

- [13] MDN. (2015) Introduction to game development for the Web. Fecha de acceso: 12/06/2015. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Games/Introduction>
- [14] Hipertextual. (2014) 5 herramientas para crear videojuegos sin saber programar. Fecha de acceso: 12/06/2015. URL: <http://hipertextual.com/archivo/2014/05/5-herramientas-para-crear-videojuegos/>
- [15] Manrubia Pereira, A.Mª (2014). El proceso productivo del videojuego: fases de producción. *Historia y Comunicación Social*, nº: vol.19, 791-805.
- [16] Salen Tekinbas, K. y Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. The Massachusetts Institute of Technology Press: London.
- [17] López Barinaga, B. (2010) *Juego. Historia, teoría y práctica del diseño conceptual de videojuegos*. Madrid:Alesia.
- [18] TIME. (2004) The Age of Doom. Fecha de acceso: 8/06/2015. URL: <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,1101040809-674778-1,00.html>
- [19] Crear Software. (2013) 10 preguntas antes de empezar a programar. Fecha de acceso: 8/06/2015. URL: <http://crearsoftware.com/2013/02/02/10-preguntas-antes-de-empezar-a-programar/>
- [20] VX, VidaExtra. (2012) Cuatro motores gráficos para perder el miedo y lanzarse al desarrollo de videojuegos. Fecha de acceso: 12/06/2015. URL: <http://www.vidaextra.com/listas/4-motores-graficos-para-perder-el-miedo-y-lanzarse-al-desarrollo-de-videojuegos>
- [21] VX, Vida Extra. (2014) Unity, el motor de desarrollo capaz de partir la historia de los videojuegos en dos. Fecha de acceso: 13/06/2015. URL: <http://www.vidaextra.com/industria/unity-el-motor-de-desarrollo-capaz-de-partir-la-historia-de-los-videojuegos-en-dos>
- [22] Tutorial: Empezamos en Unity3D → <http://trinit.es/unity/tutoriales/manuales/2%20-%20Introducci%F3n.pdf>
- [23] Unity (2014) Manual de Unity. Fecha de acceso: 13/06/2015. URL: <http://www.vidaextra.com/industria/unity-el-motor-de-desarrollo-capaz-de-partir-la-historia-de-los-videojuegos-en-dos>

[24] BillionBytes (2015) Los dispositivos móviles pasan a ser plataforma oficial de Konami. Fecha de acceso: 16/06/2015. URL: <http://billionbytes.es/dispositivos-moviles-plataforma-oficial-konami>.

[25] NeoMobile, (2014) Perspectivas y crecimiento futuro de la industria de juegos móviles. Fecha de acceso: 17/06/2015. URL: <http://www.neomobile-blog.com/es/crecimiento-y-futuro-de-la-industria-de-juegos-moviles/>

[26] Appleinsider (2014) Rumor: Apple working on glasses-less 3D display for future iPhone. Fecha de acceso: 16/06/2015. URL: <http://appleinsider.com/articles/14/11/05/rumor-apple-working-on-glasses-less-3d-display-for-future-iphone>

[27] Actualidadiphone (2015) Apple trabaja en pantallas 3D sin la necesidad de gafas y seguimiento ocular. Fecha de acceso: 16/06/2015. URL: <http://www.actualidadiphone.com/apple-trabaja-pantallas-3d-sin-gafas/>

[28] Taringa, (2014) La era de las consolas portátiles murió con los Smartphones. Fecha de acceso: 17/06/2015. URL: <http://www.taringa.net/posts/noticias/18177034/La-era-de-las-consolas-portatiles-murio-con-los-smartphones.html>

REFERENCIAS LEGISLATIVAS

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.

Orden de 29 de Septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Real Decreto 1147/2011 de 29 de Julio por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

ORDEN de 16 de junio de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.