



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

**ACELERACIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO
A TRAVÉS DE MOTORES Y METODOLOGÍAS ÁGILES**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

PRESENTA:
JESÚS RAÚL VILLEGAS SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. GUSTAVO ARTURO MÁRQUEZ FLORES
FACULTAD DE CIENCIAS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Motivación	1
1.2 Objetivo	4
1.3 Estructura	4
Capítulo 2. Historia y Estado del arte	7
2.1 Concepto de videojuego	7
2.2 Historia de las videoconsolas	8
2.3 Historia del desarrollo de videojuegos	38
Capítulo 3. Marco teórico en el Desarrollo del Videojuego	44
3.1 Fases del desarrollo de videojuegos	44
3.2 Preproducción	44
3.3 Producción	45
3.5 Postproducción	46
3.6 Profesionales involucrados en el desarrollo de videojuegos	46
3.7 Motores de videojuegos	55
Capítulo 4. Metodologías de desarrollo de software	59
4.1 Concepto de metodología	59
4.2 Tipos de metodología	59
4.3 Metodologías ágiles	64
Capítulo 5. Propuesta de metodología	71
5.1 Fase de planeación (Preproducción)	75
5.2 Fase de ejecución (Producción)	87
5.3 Fase de validación (Postproducción)	97
Capítulo 6. Resultados	101
Capítulo 7. Conclusiones y líneas de trabajo futuro	102
Anexos	104
Anexo 1. Motores de videojuegos 2D	104
Anexo 2. Motores de videojuegos 3D	115
Anexo 3. Ejemplo de Game Design Document (GDD)	124
Bibliografía	160

Agradecimientos

Deseo agradecer a los que hicieron posible la elaboración de este trabajo, a la UNAM y el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, al CONACyT por el apoyo económico, a mi tutor el M. en C. Gustavo Arturo Márquez Flores, al M. en C. Edgar Omar Cebolledo Gutiérrez y el Dr. Denis Omar Verduga Palencia por sus observaciones y recomendaciones, por último a mis padres.

También agradecer a mi jurado de tesis compuesto por el Dr. Francisco Valdés Souto, la M. en C. María Guadalupe Elena Ibarguengoitia González, la Dra. Ana Yuri Ramírez Molina y el Dr. Sergio Rogelio Marcellin Jacques.

Resumen

La industria de los videojuegos es un sector bastante competitivo que crece exponencialmente, las proyecciones indican que en pocos años sus ganancias triplicarían a las de la música y películas en conjunto [1]. De igual forma, la industria del videojuego en México está en crecimiento y para aprovechar la tendencia, adaptarse se vuelve ventajoso; es por eso que surge la necesidad de metodologías para desarrollar videojuegos de manera eficaz.

Con el objetivo de proponer una metodología de desarrollo de videojuegos se analiza en este proyecto la historia de los videojuegos, el desarrollo temprano y posterior en la industria del videojuego, las fases de desarrollo, los profesionales involucrados en el proceso de desarrollo del videojuego, los motores de videojuegos gratuitos y de paga, las metodologías de desarrollo de software deterministas y ágiles, mencionando su utilidad en videojuegos.

Palabras clave: Videojuego, motores de videojuegos, metodologías ágiles

Abstract

The video game industry is a very competitive sector that grows exponentially, projections indicate that in a few years its profits would triple those of music and movies together [1]. Likewise, the video game industry in Mexico is growing and to take advantage of the trend, adapting becomes advantageous; that is why the need for methodologies to develop video games effectively arises.

With the objective of proposing a video game development methodology, this project analyzes the history of video games, the early and later development in the video game industry, the development phases, the professionals involved in the video game development process, the free and paid game engines, deterministic and agile software development methodologies, mentioning its usefulness in video games.

Keywords: Videogame, game engines, agile methodology

Capítulo 1. Introducción

1.1 Motivación

La industria de los videojuegos es un sector en expansión que representa un área de oportunidad para México. El portal En.Digital recaba información acerca de los ingresos mundiales acaparados de forma anual por las industrias de la música, películas y videojuegos; de acuerdo a esto las ganancias generadas por el sector de los videojuegos desde el 2008 son mayores a las acaparadas por la música y películas en conjunto, para 2016 las ganancias del sector de los videojuegos duplicaba a las de los sectores de la música y películas en conjunto [1]. Siguiendo esta tendencia puede inferirse que las ganancias del sector de los videojuegos triplicaría a las de los sectores de la música y películas en conjunto para 2024.

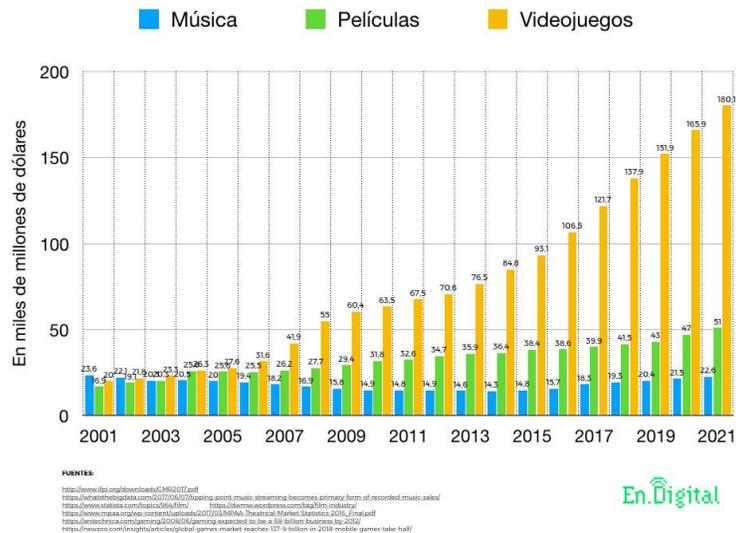


Fig. 1.1.1 Ingresos anuales de la música, películas y videojuegos respectivamente [1].

Estos ingresos provienen de diversas fuentes, la mayoritaria es de dispositivos móviles, después los ingresos generados por las videoconsolas y por último los ingresos generados por los juegos de computadora.

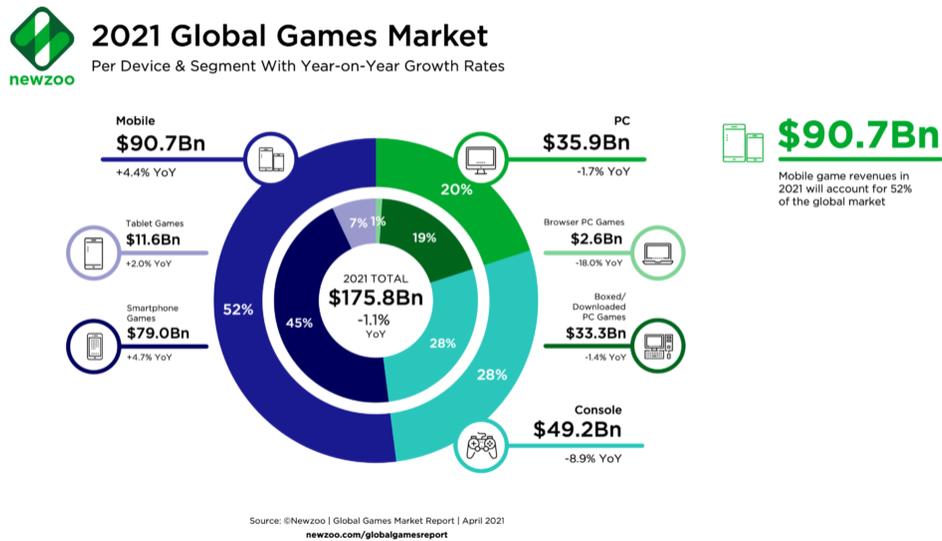


Fig. 1.1.2 Ingresos en 2021 del mercado de videojuegos por dispositivo [2]

En el año 2020 el sector de los videojuegos tuvo ingresos por 32,229 millones de pesos tan sólo en México, así podemos observar que la industria de los videojuegos en México tiene una tendencia creciente (Fig. 1.1.3).



Fig. 1.1.3 Ingresos anuales del mercado de videojuegos en México [3]

Debido a la rápida evolución económica y tecnológica del sector de los videojuegos, surge la necesidad de emplear metodologías que permitan el desarrollo de software de manera eficiente, que pueda adaptarse a los cambios experimentados en la actualidad.

El número de jugadores se ha disparado por la masificación de los teléfonos inteligentes, México es el país número 12 en consumo de videojuegos a nivel mundial y el número 1 en Latinoamérica.

Hay mercado para la venta y consumo de videojuegos, además tenemos potencial en el país, pero no tenemos una industria formal dedicada a los videojuegos, uno de los factores que se pretende atacar es la falta de oportunidades mostrando los beneficios de utilizar herramientas y metodologías.

Los videojuegos son programas informáticos que surgen tras la colaboración de una serie de disciplinas relacionadas con la ingeniería y el arte audiovisual [4], no sólo eso, sino que además se requiere de muchas personas dependiendo del tamaño del proyecto, como diseñadores, probadores, desarrolladores, ingenieros de audio, animadores, guionistas, traductores y marketing principalmente. La necesidad de involucrar a muchas personas que

pertenecen a diferentes disciplinas incrementa la complejidad de un proyecto de desarrollo de videojuego.

Al desarrollar videojuegos nos enfrentamos a diferentes problemas, como adaptarse a la rápida y constante evolución de las tecnologías, que hacen que si algo tarda mucho en desarrollarse; al terminarse podría ser obsoleto. Lo imposible de predecir el comportamiento del público y las tendencias futuras, para saber si algo les gustará o requiere adaptarse. Poder identificar los requisitos a cumplir para lograr un juego de éxito. La comunicación es complicada ya que el equipo es multidisciplinario. Realizar adaptaciones conlleva a retrasos de entrega y la fuga de personas clave en el proyecto tiene gran peso en el proyecto. Considerando lo anterior se vuelve necesario seguir una metodología para administrar de manera eficiente los recursos de los que dispone la empresa desarrolladora de videojuegos.

1.2 Objetivo

El objetivo general de la tesis es analizar metodologías de desarrollo de software, herramientas de desarrollo de las que se disponen actualmente, las fases de desarrollo de un videojuego y los profesionales que intervienen; para así proponer una metodología para acelerar el desarrollo de videojuegos.

1.3 Estructura

El presente trabajo consta de 7 capítulos que se han organizado de la siguiente manera.

En el primer capítulo se realiza la introducción presentando la motivación, así como el objetivo buscado y la estructura del proyecto.

En el segundo capítulo se presenta la historia y el estado del arte del videojuego, donde se muestran conceptos de videojuego y se termina hablando sobre el estado del arte en el desarrollo del videojuego, señalando que con el tiempo el número de involucrados en el desarrollo de videojuegos ha ido creciendo y esto trajo consigo mayor complejidad para organizar los recursos humanos y materiales. También se mencionan metodologías, para finalizar destacando que no existe un estándar formal para desarrollo de videojuegos que sea ampliamente difundido en la industria del videojuego o no se habla de ello públicamente.

En el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico en el desarrollo del videojuego, se habla de las fases más importante en el desarrollo y se hace especial hincapié en el Game Design Document (GDD) por su importancia en la recolección de requerimientos de un videojuego en desarrollo, posteriormente se habla sobre los profesionales involucrados en el desarrollo de videojuegos para la industria. Por último se desarrolla el tema de los motores de videojuego mencionando sus características e importancia. En el anexo 1 y 2 se incluyen tablas comparativas con características de motores 2D y 3D. Se añaden detalles de lenguaje, plataformas, licencia e imágenes ilustrativas de juegos conocidos para conocer sus capacidades.

En el cuarto capítulo se habla sobre metodologías de desarrollo de software, concepto, tipos, ejemplos, ventajas, desventajas, fases y su utilidad en videojuegos. La información se presenta de forma sintetizada para poder apreciar sus diferencias.

En el quinto capítulo se realiza una propuesta de metodología considerando las fases del desarrollo de videojuegos, los profesionales involucrados, el uso de un motor de videojuego y el uso de una metodología ágil.

En el sexto capítulo se presentan los resultados de la revisión y posterior evaluación de la metodología propuesta por personas con experiencia en el área de desarrollo de videojuegos. Por último, en el séptimo capítulo se presentan las conclusiones.

Capítulo 2. Historia y Estado del arte

2.1 Concepto de videojuego

Con el tiempo han surgido multitud de definiciones sobre el videojuego, debido a las diversas disciplinas que necesariamente se ven involucradas en el desarrollo de videojuegos. Para poder tener una definición más completa, es necesario conocer diferentes definiciones.

Para empezar encontramos que la RAE (Real Academia Española - institución cultural dedicada a la regularización lingüística entre el mundo hispanohablante) lo define como “Juego electrónico que se visualiza en una pantalla” [5]. Esta definición es simple pero deja a interpretación los aspectos importantes de su construcción.

Para Gonzalo Frasca (2001), quien es un diseñador de videojuegos reconocido internacionalmente y pionero de la ludología [6] son “cualquier forma de software de entretenimiento por computadora, usando cualquier plataforma electrónica y la participación de uno o varios jugadores en un entorno físico o de red” [7]. Mientras que para Marc Prensky (2001), que en este caso es consultor y escritor estadounidense, además de defensor de los videojuegos en la educación infantil [8]; son “Programas electrónicos que involucran la interacción de una o más personas con una máquina o interfaz que genera gráficos” [9]. Podemos observar que a pesar de tener un enfoque diferente, ambas definiciones hablan sobre software donde interactúan uno o más personas, además se complementan ambas al mencionar la generación de gráficos y el entretenimiento.

Para Katie Salen y Eric Zimmerman (2003), quienes son diseñadores de videojuegos e hicieron libros en conjunto para educar en ese tema [10] [11], para ellos es “Videojuego es

una aplicación de software en la que uno o más jugadores toman decisiones controlando los objetos y recursos del juego, en la búsqueda de su objetivo” [12]. En este caso complementan la definición con la mención de la toma de decisiones y la búsqueda de un objetivo. Por último mencionamos a Mike Zyda (2005), quien es profesor y diseñador de videojuegos [13], es “Una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento” [14]. Su definición complementa mencionando el uso de reglas.

Podemos encontrar en tales definiciones elementos que constituyen la esencia de un videojuego como: juego, software, entretenimiento, interacción, uno o varios usuarios, controles y pantalla.

Con tales elementos podemos formalizar la siguiente definición: “Software de entretenimiento que genera gráficos en una video pantalla, donde interactúan uno o más jugadores a través de controles; tomando decisiones con las reglas definidas en este, con el fin de conseguir sus objetivos”

2.2 Historia de las videoconsolas

Primera generación de videoconsolas

Los primeros ejemplos de videojuegos los encontramos con oxo y tennis for two en 1952 y 1958 respectivamente [15], sin embargo es en 1972 cuando arrancan los videojuegos a nivel comercial [15], es en este año cuando Ralph Baer, quien es considerado padre de los videojuegos [16]; lanza magnavox odyssey, considerada la primera videoconsola doméstica comercial [15], esta contaba con 2 mandos cuadrados que se conectaban a la videoconsola,

contaba con 6 cartuchos y estaba construida con transistores, condensadores y resistencias. Esta videoconsola no era capaz de guardar el progreso de los jugadores o emitir sonidos. Los gráficos eran tan simples que añadían estampillas que se pegaban en el televisor para hacer más vistoso el juego [17].

El juego que catapultó e hizo vislumbrar futuro al mercado de las videoconsolas domésticas fue el ping pong [18]. En ese entonces surgieron numerosas copias de este juego [19], lanzando la empresa Epoch la TV Tennis Electrotennis en Japón [20], Nintendo lanza la Color TV-Game también en Japón [21] y Coleco lanza la Coleco Telstar en Estados Unidos [20]. Es cuando se funda Atari en un taller en Silicon Valley donde Nolan Bushnell y Al Alcorn crearon Pong en una de las primeras máquinas arcade comerciales [22], este era una versión mejorada del ping pong del magnavox [21].

En 1974 Atari lanza su primera videoconsola, la Atari Pong con motivo de llevar su éxito a los entornos domésticos y llegar a todos los hogares en estados unidos, de la mano de Sears, Atari se convertiría en la empresa con más rápido crecimiento en la historia de Estados Unidos [16].

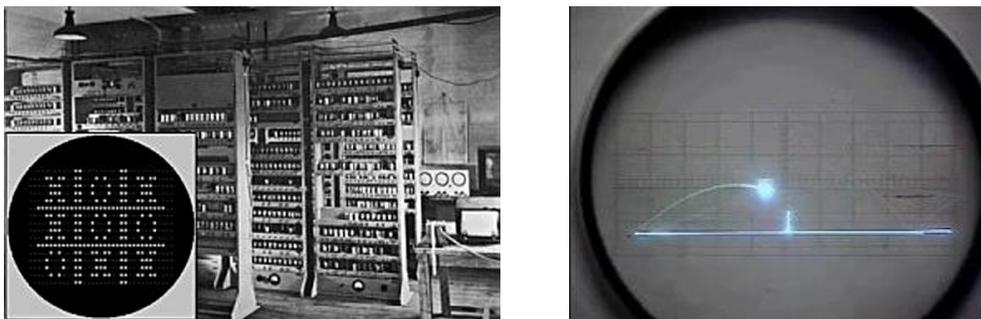


Fig. 2.2.1 Izquierda: OXO en la computadora Electronic Delay Storage Automatic Calculator (EDSAC) [23], derecha: Tennis for Two en un osciloscopio [24].

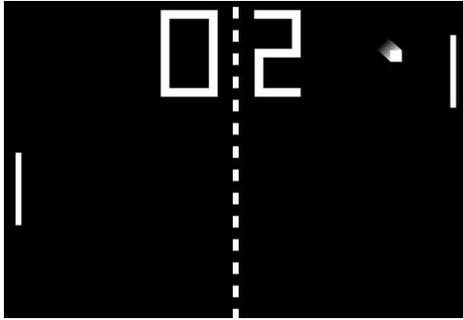


Fig. 2.2.2 Izquierda: Pong de Atari [25], derecha: videoconsola Magnavox Odyssey [26].

Segunda generación de videoconsolas

En 1977 sacaron al mercado su segunda videoconsola, la Atari VCS (Atari 2600) y en 1978 surge Space Invaders; un éxito que llega a las máquinas arcade, a las videoconsolas de segunda generación y a los microordenadores debido a su auge [16].

En 1979 lanzan Asteroids, juego inspirado en Spacewar! En 1980 surge el juego Pac-Man, que fue considerado el juego más exitoso de todos los tiempos sobrepasando a Space Invaders [16].

En 1980 Nintendo lanza al mercado la Game & Watch, una de las primeras consolas de videojuegos portátil, un año antes Milton Bradley había lanzado la MicroVision que tenía cartuchos intercambiables, en cambio la Game & Watch poseían un juego único [16].

En 1981 surge el primer videojuego exitoso de Nintendo, Donkey Kong [16]; un juego inspirado en el triángulo amoroso de Popeye, Olivia Olivo y Bluto, además de la película King Kong de 1933 [27].

En 1982 Atari pierde gente relevante en su empresa, la cual termina fundando Activision [16], lanzando su nuevo juego llamado Pitfall considerado el primer videojuego de plataformas [28]. Al final de ese año los fabricantes de videojuegos eran numerosos y los

ingresos de Atari en sus máximos históricos, sin embargo la burbuja estaba a punto de estallar debido a que muchas empresas producían juegos de mala calidad por presiones de tiempo y de sus accionistas [16]. No se llevaba a cabo una debida metodología que cumpliera las expectativas de todos éstos factores, esto ocasionó que se perdiera la confianza de los clientes.

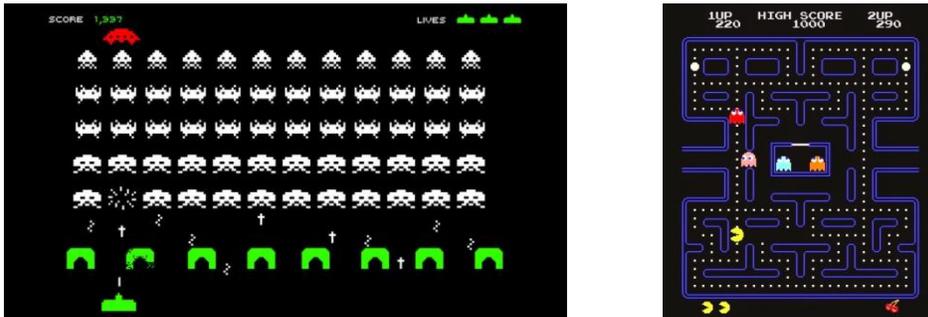


Fig. 2.3.1 Izquierda: *Space Invaders* de Atari 2600 [29], derecha: *Pac-Man* de arcade [30].

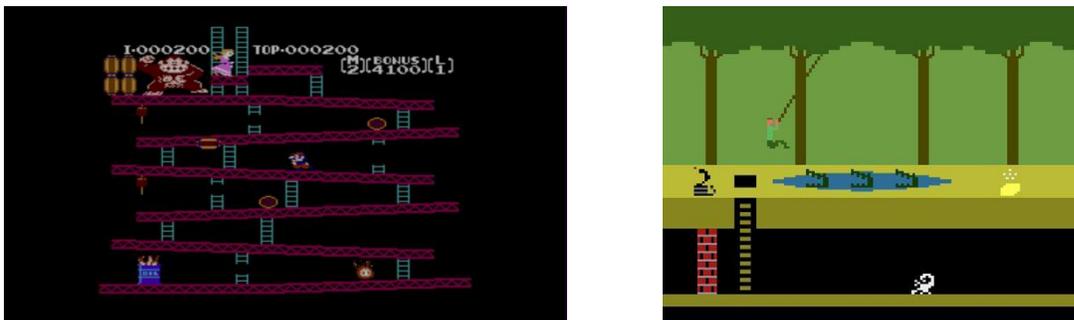


Fig. 2.3.2 Izquierda: *Donkey Kong* de arcade [31], derecha: *Pitfall* de Atari 2600 [32].

La crisis de los videojuegos

Nolan Bushnell había vendido los derechos y acciones de la compañía Atari a Warner Communications en 1976; tiempo después fue sustituido en 1978 , así que Warner tenía en sus manos la toma de decisiones sobre Atari. Buscando que los juegos se programaran rápidamente y se comercializaran para ganar millones, fueron publicados sin ningún tipo de control de calidad [16].

En 1982 el mercado estaba inundado de videoconsolas porque no se querían perder el boom del mercado de videojuegos, por lo que había mayor oferta que demanda, los fabricantes para poder mantenerse en el mercado redujeron de manera drástica los costes en el desarrollo de software, así se lanzaron juegos más baratos pero carentes de calidad, esto provocó que se redujeran aún más las ventas [16]. Ese mismo año se lanzó la película E.T. el extraterrestre de Steven Spielberg, fue cuando Atari, líder del mercado en ese entonces; encargó el desarrollo de un juego a Howard Scott Warshaw para explotar el éxito taquillero de la película. Se le dio 6 semanas para desarrollar el juego ya que venían las navidades y era el momento en que se vendía más [33]. Se hizo sobreproducción de un juego que no pasó por controles de calidad, como resultado hubo muchas devoluciones y pérdidas millonarias. Millones de cartuchos sin vender fueron enterrados en un vertedero de Alamogordo, Nuevo México [34].

Las acciones cayeron y Warner acabó vendiendo la mayor parte de las acciones de Atari [22], numerosas empresas americanas de videojuegos quebraron debido a las dudas de la viabilidad a largo plazo de la industria de videojuegos. Esto ocurrió principalmente en el mercado de videojuegos de Estados Unidos [35].

Algo similar sucedió con el juego Cyberpunk 2077 de la compañía polaca CD Projekt RED, ya que este juego había sido anunciado en 2012 y pasó por varios años de retrasos y controversias, hasta que fue lanzado en diciembre de 2020 de forma apresurada [36]. Fue

duramente criticado por estar mal optimizado en videoconsolas principalmente, presentando infinidad de bugs que afectaban de manera importante la dinámica del juego, además de su pobre calidad gráfica comparada con la versión de PC [37].

Las acciones de CD Projekt RED cayeron 46% [36]. Después de tantas quejas Sony decidió retirarlo de su tienda digital días después, ofreciendo reembolsos al igual que Microsoft [38], volviendo a las tiendas varios meses después y con diversos parches [39]. Cabe mencionar que el impacto en la industria del videojuego en este último caso no fue relevante, este último evento ocurrió en el año 2020 y el sector se encuentra muy bien consolidado en estos días.



Fig. 2.4.1 Izquierda: Pantalla de E.T. El extraterrestre de Atari 2600 [40], derecha: Cartucho de E.T. El extraterrestre de Atari 2600 [41].



Fig. 2.4.2 Izquierda: vertedero de Alamogordo, Nuevo México [42], derecha: bug en Cyberpunk 2077 [43].

Tercera generación de videoconsolas

En los 80s en Europa se apostaba por realizar juegos para microordenadores como el Commodore 64 con Maniac Mansion, Turrican y Commando o el Spectrum con juegos como Manic Miner, Jet Set Willy y Knight Lore [15].

En 1983 Nintendo lanza en Japón la consola Family Computer (Famicom) perteneciente a la tercera generación de videoconsolas, debido al éxito hacen relanzamiento en Estados Unidos con un diseño renovado y nombrándola NES (Nintendo Entertainment System). Su emblemático juego llamado “Super Mario Bros.” era incluido al comprar la consola, creado por Shigeru Miyamoto [21] pronto tuvo parte 2 y 3 del juego. El juego toma al héroe del juego Donkey Kong; jumpman renombrado como Mario y a su hermano Luigi con el objetivo de rescatar a la princesa Peach [44]. Estos acontecimientos revitalizaron a la industria de los videojuegos que incluso en 1987; de acuerdo a una encuesta los niños estadounidenses reconocían más a Mario que a Mickey Mouse [28].

Nintendo aprovechando el auge, monopolizó el mercado obligando a los desarrolladores de videojuegos a firmar contratos de exclusividad para su consola. Aprendiendo de los errores de Atari, Nintendo realizaba inspecciones de calidad a los títulos que salían en su videoconsola para evitar el desprestigio, entre sus éxitos están The legend of Zelda de Shigeru Miyamoto, Final Fantasy, Megaman, Double Dragon y Punchout [21].

Capcom como empresa desarrolladora hizo los juegos Ghosts 'n Goblins, Megaman, Final Fight y Street Fighter. Konami desarrolló Frogger, Contra y Castlevania [21]. Sega con Altered Beast, Golden Axe y Out Run, para máquinas arcade [45].

En 1985, la competencia de Nintendo llamada Sega lanza su videoconsola Master System en Japón y un año después en América, sus éxitos fueron Hang On y Alex Kidd in miracle world [21]. A pesar de ser ligeramente superior a la máquina de Nintendo [46], terminó siendo afectada por el monopolio llevado a cabo por Nintendo [28].



Fig. 2.5.1 Izquierda: Maniac Mansion de Commodore 64 [47], derecha: Manic Miner de Spectrum [48].



Fig. 2.5.2 Izquierda: Super Mario Bros. 3 de NES [49], derecha: Contra de NES [50].



Fig. 2.5.3 Izquierda: Golden Axe de arcade [51], derecha: Alex Kidd in miracle world de Master System [52].

Cuarta generación de videoconsolas

En 1988, Sega ataca con su consola de cuarta generación, la Mega Drive o Genesis en América; con sus éxitos de máquinas arcade, el problema de esto fue que la duración de los juegos era demasiado corta y su catálogo era muy pobre [28].

En 1989, Nintendo lanza Game Boy con el juego Tetris después de una lucha legal con Atari [53].

Sega contrató a Tom Kalinske, CEO de Mattel; reunió a un grupo de expertos en publicidad y comenzaría una agresiva campaña de publicidad, denominada como la guerra de consolas. También crearían una mascota tal como Mario para Nintendo [54]. El juego y mascota fueron Sonic The Hedgehog en 1991. La decisión fue un éxito en su momento [21].

En esta época surgen las primeras aventuras gráficas, George Lucas y Sierra Online fundan LucasArts [28]. Este estudio se encargó de la creación de Maniac Mansion [55], junto con el motor y lenguaje llamado Scumm que utilizarían posteriormente en sus producciones [56]. LucasArts creó juegos como Indiana Jones and the last crusade y monkey island [21].

En 1990 Nintendo contraataca con la Super famicom o Super Nintendo en América [28]. Fue un éxito en Japón y debido a la perturbación social generada, el gobierno japonés pidió que se planificaran los próximos lanzamientos en fin de semana [57]. Un año después fue lanzado en el resto del mundo con éxito moderado [28]. Sus éxitos fueron F-Zero, Super Ghouls 'n Ghosts, Super Castlevania 4, Super Mario Kart, The legend of Zelda: A Link to the Past, Street Fighter II [57]. En este caso la Super Nintendo era ligeramente superior a su competidor [21].

Mientras tanto los videojuegos para PC seguían evolucionando, buscando una perspectiva en 3D, id software creó shooters en primera persona como Wolfenstein 3D y Doom [21].

Nintendo junto con Rareware lanzan Donkey Kong Country y Killer Instinct [15], primeros juegos con gráficos 3D prerrenderizados con un proceso denominado Advance Computer Modelling [58].

En el año 1988 NEC y Hudson Soft lanzan el CD-ROM₂ PC Engine o TurbografX en occidente [19], con los juegos Castlevania: Rondo of Blood, Splatterhouse, Snatcher y Ghouls'n Ghosts, primera videoconsola en usar discos compactos, tuvo gran éxito inicial en Japón pero empezó a perder fuerza con las apariciones de la Mega Drive de SEGA en 1989 y la Super Famicom de Nintendo en 1990 [59].

En el año 1991, SEGA lanza su propia videoconsola con soporte CD-ROM, el Mega CD o Sega CD en América. Fue aprovechado principalmente para juegos con reproducción de video de baja calidad, nombrado como FMV o Full Motion Video, como Snatcher, Night Trap y The Secret of Monkey Island; estos juegos sólo fueron una moda pasajera [60]. Mientras tanto en sus consolas arcade ya se empezaba a hacer juegos en 3D, destacando a Virtua Racing [61]. En cuanto a las PC, se crearon aceleradoras 3D que permitían mayores capacidades gráficas [18].

Philips y Sony fueron creadoras del formato compact disc [62], por su parte Philips entró al mercado con su propia videoconsola, la CD-i en 1991, capaz de reproducir videos, música, fotos y karaoke, tenía material educativo para el sector educativo y sobre todo era una consola de videojuegos con formato CD, muy adelantado para su tiempo pero fue un fracaso por su alto costo y el pobre catálogo de sus juegos [63]. Nintendo por esa fecha quería crear un dispositivo que aceptara formato CD en su Super Famicom para poder rivalizar con las videoconsolas de NEC y SEGA, así que en junio de 1991 el mundo se enteró gracias a Sony de que estaban trabajando junto con Nintendo en una nueva consola, que se llamaría PlayStation, que añadía un lector CD a su consola Super Famicom (SNES). Todo se vino abajo un día después ya que Nintendo anunció que el acuerdo se había roto ya que consideraban desventajoso el acuerdo [46]. Por lo que Nintendo recurrió a Philips, acuerdo que ambas partes consideraban justo, este contrato otorgó a Philips el derecho de presentar personajes de Nintendo en algunos juegos para su propia videoconsola CD-i [21], pero nunca se pudo concretar el periférico CD-ROM para Nintendo, al ser testigos de la mala recepción del Mega CD de SEGA, Nintendo terminó cancelando nuevamente el acuerdo [56]. Philips para paliar las pérdidas hizo 4 juegos que al final fueron muy mal recibidos por el público y no pudieron levantar a su videoconsola, tales juegos son Hotel Mario, Zelda: Link: The Faces of Evil, Zelda: The Wand of Gamelon y Zelda's Adventure [63].

Nintendo tuvo éxito inesperado en sus consolas móviles por el fenómeno Pokémon, consolas como Game Boy, Game Boy Color y Game Boy Advance. Game Boy ostenta el tercer sitio de videoconsolas con más unidades vendidas hasta a la fecha, con juegos como Pokémon Azul, Rojo y Amarillo [20]. Sega competía con su consola Game Gear, Atari con Lynx y SNK con Neo Geo Pocket [18]. Ninguna de ellas pudo competir contra Game Boy

y sus descendientes [22]. Nintendo ha dominado el mercado de las portátiles desde entonces y hasta la aparición de los Smartphones [17].



Fig. 2.6.1 Izquierda: Tetris de Game Boy [64], derecha: Sonic The Hedgehog de Sega Genesis [65].



Fig. 2.6.2 Izquierda: Street Fighter II de Super Nintendo [66], derecha: Wolfenstein 3D de PC [67].



Fig. 2.6.3 Izquierda: *Castlevania: Rondo of Blood* de Turbografex [68], derecha: *Night Trap de Mega CD* [69].



Fig. 2.6.4 Izquierda: *Virtua Racing* de arcade [70], derecha: *Hotel Mario* de CD-i [71].

Quinta generación de videoconsolas

En Sony por su cuenta continuaron el desarrollo de su propia videoconsola y lanzaron la PlayStation en 1994 [28], contaba con un kit de desarrollo muy accesible para las desarrolladoras independientes que no se casaban con ninguna compañía [54].

Consciente de lo restrictivo que era Nintendo, Sony facilitó mucho las cosas [54]. Adquirió la empresa Psygnosis para comenzar el desarrollo de sus propios videojuegos, salieron juegos como *Wipeout*, *Destruction Derby* y *Battle Arena Toshinden 2* como exclusivos [22]. Posteriormente compañías como Capcom lanzaron juegos en PlayStation como la famosa saga *Resident Evil*, *Dino Crisis*, *Ghosts 'n Goblins*, *Mega Man* o *Street Fighter* [72]. Sega al vislumbrar el peligro de quedar detrás de sus competidores sacó al mercado la primera videoconsola con doble núcleo, la Sega Saturn en 1995 [16]; el problema que tenía la consola es que era demasiado complejo desarrollar con tan nuevo paradigma que al final los desarrolladores independientes terminaban desarrollando para uno sólo de los núcleos y

desaprovechando la máxima potencia de la consola [73]. Sega se adelantó unos días a la liberación de la PlayStation y tuvo grandes ventas al inicio, con juegos como Castlevania: Symphony of the Night, Tomb Raider y Duke Nukem 3D [74].

En 1996 el proyecto de Nintendo -Ultra 64- finalmente terminó siendo la consola Nintendo 64 debido a su procesador de 64 bits; ellos apostaron por continuar el uso de cartuchos [28]. Nintendo lanzó sus juegos en 3D: Super Mario 64, Mario Kart 64, Star Fox 64, The legend of Zelda: Ocarina of time y Goldeneye 007 fueron sus mayores éxitos [59]. En 1998 Nintendo lanza la Game Boy Color, los juegos más vendidos para esta consola portátil fueron Pokémon Oro, Plata y Cristal [56].

A pesar de ser superior en diversos aspectos a la PlayStation, Nintendo no pudo derrotar a Sony con su gran catálogo de juegos, como Crash Bandicoot, Final Fantasy VII, Gran Turismo, Metal Gear Solid, Resident Evil y Tomb Raider [59]. El CD era más barato de fabricar y contaba con mayores capacidades [75], además de las impresionantes capacidades de la consola de Sony; para las desarrolladoras independientes era más lucrativo [16]. Incluso hubo desarrolladoras que abandonaron a Nintendo para desarrollar en PlayStation, sacando juegos como Final Fantasy VII, Gran Turismo y Metal Gear Solid [59].

Sega quedándose atrás quiso adelantarse a sus competidores con la primer consola de sexta generación; la Sega Dreamcast [21].

Las consolas arcade se vieron rezagadas cada vez más debido al acceso a videoconsolas y ordenadores con mejores prestaciones, para compensar pérdidas apostaron por construir dispositivos difíciles de replicar como coches tamaño real o pistas de baile para el caso de “Dance Dance Revolution” o Pump it up [15].

En PC, con los gráficos tridimensionales se hicieron muy populares los FPS (First Person Shooter) como Quake (id Software), Unreal (Epic MegaGames) o Half Life (Valve) y los RTS (Real Time Strategy) como Command & Conquer (Westwood) o StarCraft (Blizzard) [76].

La llegada de internet trajo los videojuegos multijugador y así nacieron los MMORPG (Massively Multiplayer Online Role Playing Games) como Ultima Online (Origin) [76].



Fig. 2.7.1 Izquierda: Resident Evil 3 de PlayStation [77], derecha: Castlevania: Symphony of the Night de Sega Saturn [78].



Fig. 2.7.2 Izquierda: Super Mario 64 de Nintendo 64 [79], derecha: Pokémon Cristal de Game Boy Color [80].

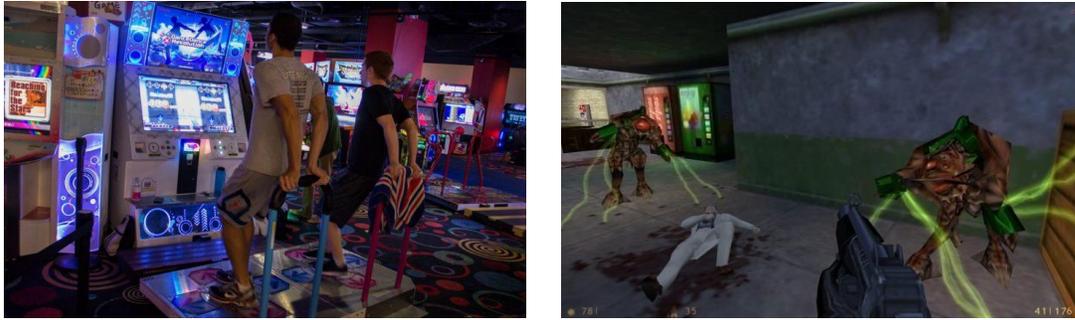


Fig. 2.7.3 Izquierda: Dance Dance Revolution de arcade [81], derecha: Half Life de PC [82].

Sexta generación de videoconsolas

En 1998 apareció en Japón la Dreamcast de Sega, inaugurando la generación de los 128 bits [76], entre sus éxitos más destacados están Resident Evil: Code Veronica, Soul Calibur, Crazy Taxi y Shenmue [83].

En el año 2000, Sony ya preparada para la guerra de consolas lanza su PlayStation 2, la videoconsola con más unidades vendidas hasta la fecha [21], con juegos tan populares como Silent Hill 2, Final Fantasy X, Dragon Quest VIII, Grand Theft Auto III y Shadow of the Colossus [84].

En el año 2001, Nintendo lanza al sucesor del Nintendo 64, la Gamecube; primera consola en utilizar el formato compact disc [21], entre sus éxitos más conocidos están Super Smash Bros. Melee, Mario Kart: Double Dash, Super Mario Sunshine, The Legend of Zelda: The Wind Waker, Luigi's Mansion, Metroid Prime y Animal Crossing [85]. Además Nintendo lanza Game Boy Advance, videoconsola móvil que representa la evolución de su famosa Game Boy Color [86], cuenta con juegos famosos como Pokémon Esmeralda, Castlevania: Aria of Sorrow y Zelda: The Minish Cap [87].

También llega un inesperado oponente en 2002, Microsoft con su videoconsola Xbox. Xbox fue una colaboración de Microsoft con Intel y NVIDIA, utiliza un procesador Pentium III, sistema basado en la arquitectura PC [56], este surge en 1998 cuando Microsoft colaboró con Sega en la adaptación del sistema operativo Windows CE para la Dreamcast, fueron escasos los juegos que lo utilizaban. En términos de potencia fue la ganadora de esta generación [21].

El proyecto Xbox fue revelado en 1999 por Bill Gates y anunciado oficialmente en el año 2000, finalmente fue lanzado en Estados Unidos en 2001 y el resto del mundo en 2002 [46]. Entre sus mayores juegos estuvieron la saga Halo, Star Wars: Old Republic, Doom 3, Fable y GTA: San Andreas [88], juegos que se podían jugar en computadoras con Windows.

Sega al ver que no podía competir, finalmente tira la toalla y anuncia que dejará de producir videoconsolas, anunciando en 2001 que sólo desarrollará software [21].



Fig. 2.8.1 Izquierda: Resident Evil: Code Veronica de Sega Dreamcast [89], derecha: Silent Hill 2 de PlayStation 2 [90].



Fig. 2.8.2 Izquierda: Super Mario Sunshine de Nintendo Gamecube [91], derecha: Pokémon Esmeralda de Game Boy Advance [92].



Fig. 2.8.3 Izquierda: GTA: San Andreas de Xbox [93], derecha: Halo: Combat Evolved de PC [94].

Séptima generación de videoconsolas

En 2004, Nintendo y Sony lanzan sus nuevas consolas portátiles, siendo la Nintendo DS y la PlayStation Portable (PSP) respectivamente [76]. En esta última se lanzaron juegos como God of War: Ghost of Sparta, Metal Gear Solid: Peace Walker, Kingdom Hearts: Birth By Sleep, GTA Vice City Stories y Tekken Dark Resurrection [95]. Ambas tuvieron gran éxito pero en Japón, Nintendo tuvo la última palabra [76]. Nintendo DS es la segunda consola con más unidades vendidas hasta la fecha y se le puede considerar la portátil más vendida

de la historia [21], con éxitos como New Super Mario Bros, Pokémon Platino, Pokémon Blanco/Blanco 2, Mario Kart DS, Brain Training y Nintendogs [96].

En cuanto a videoconsolas de sobremesa, en 2005 se lanzó la nueva consola de Microsoft, la Xbox 360 [76], con juegos como Halo: Reach, Halo 3, Gears of War 2, Alan Wake y Forza Motorsport 3 [97]. En esta ocasión fue una colaboración con IBM para el procesador y con AMD para la tarjeta gráfica [16].

En el año 2006 se lanzan PlayStation 3 y Nintendo Wii [76]. PlayStation 3 lanzó juegos como The last of us, GTA V, Uncharted 2, Red Dead Redemption, The Elder Scrolls V: Skyrim, Metal Gear Solid 4: Guns of the Patriots, God of War 3 y Fallout 3 [98].

Nintendo Wii tuvo gran éxito debido al cambio de paradigma en el uso de sensores que hicieron surgir nuevas mecánicas de juego, sensores que sus competidores replicaron. Tuvo juegos como Wii Sports, Mario Kart Wii y Wii Play [21].

Sony en esta generación apuesta por el uso del reproductor Blu-ray para impulsar el desarrollo con la nueva capacidad de disco y reproducir las películas en tal formato [16]. La capacidad pasó de 4.7 GB a 25 GB, 50 GB en el caso de discos de doble capa [99]. Microsoft con la Xbox 360 seguían usando discos DVD-R de doble capa, donde la capacidad máxima era 8.5 GB [46]. En el año 2008 el formato HD DVD fue derrotado por Blu-ray ya que los estudios cinematográficos eligieron tal formato [15].



Fig. 2.9.1 Izquierda: GTA Vice City Stories de PSP [100], derecha: Pokémon Platino de Nintendo DS [101].



Fig. 2.9.2 Izquierda: Halo: Reach de Xbox 360 [102], derecha: GTA V de PlayStation 3 [103].



Fig. 2.9.3 Izquierda: Mario Kart Wii de Nintendo Wii [104], derecha: Half Life 2 de PC [105].

Octava generación de videoconsolas

En esta generación las videoconsolas se llevan una dura batalla con los teléfonos inteligentes por el mercado de videojuegos, ya que su comercialización tuvo un auge tremendo y el costo de desarrollo de los videojuegos era más barato por su simpleza,

aprovechando el uso de las capacidades de internet y juego en línea [21], como ejemplos tenemos: Shadowgun, Angry Birds y Tiny Tower [106].

En 2011 se lanza la Nintendo 3DS, que es una consola similar al Nintendo DS pero la pantalla inferior tiene capacidades para desplegar gráficos 3D sin la necesidad de gafas especiales por auto-estereoscopia, tenía giroscopio y sensor de movimiento, junto con las cámaras soportaba realidad aumentada [56], los medios especializados le daban alto puntaje y levantaron mucha expectación pero no tuvieron las ventas esperadas [107]. En Nintendo investigaron que estaba sucediendo, su pantalla 3D era novedosa pero muy pocos usuarios la usaban. Tiempo después lanzaron la Nintendo 2DS, donde quitaban la pantalla 3D y las bisagras haciéndola más resistente para los niños, así remontaron las ventas [108]. Tuvieron juegos como Mario Kart 7, Pokémon X/Y / Sol/Luna y New Super Mario Bros 2 [109].

Sony contraataca con la PlayStation Vita en 2011 alcanzando un notable nivel técnico comparable a una consola de sobremesa, pero no tuvo las ventas esperadas y debido a su gran rendimiento era complejo aprovechar todo su potencial sin una gran inversión, las compañías solían lanzar en diferentes plataformas para reducir riesgos, así que el público prefería adquirir el mismo juego en diferente videoconsola, cada año salieron menos títulos y esto condujo a su fracaso [107]. Tuvo juegos como Killzone, Uncharted: El Abismo de Oro y Rayman Origins [110].

En 2007 Apple lanza al mercado el iPhone, este fue el primer Smartphone [111]. En el año 2008 Google lanza su sistema operativo Android, llegando masivamente al público los Smartphones. Poco a poco su potencial los convirtió en rivales de las videoconsolas móviles, tuvo juegos que eran básicos pero las prestaciones cada vez más crecientes generaban mejores juegos [112], la principal afectada fue PlayStation Vita ya que Nintendo

estaba protegida por el público al que llegaban sus videoconsolas móviles; niños que aún no les permitían tener celular [107].

Nintendo lanza su nueva videoconsola Wii U en 2012, siendo compatible con la videoconsola anterior y ofreciendo juegos como Mario Kart 8, Super Mario 3D World y New Super Mario Bros. U. Era muy superior a la PlayStation Vita pero iba a quedar rezagada comparada con las videoconsolas de nueva generación, incluyendo la anterior. Parte de su fracaso fue su nombre ya que al público no le quedaba claro si era una nueva videoconsola o era un dispositivo para la anterior. Su mando era una pantalla por lo que podía ser una consola móvil, pero tenía que mantenerse a poca distancia de su base por lo que en resultado era una consola móvil que no se podía sacar de casa. Su precio era alto y fue un fracaso en ventas, es la consola móvil con peores ventas de Nintendo [107], incluso cayeron sus acciones [113]. La Wii U fue abandonada en 2017 [54].

En 2014 Nintendo lanza amiibo, figuras que interactuaban con sus consolas; fusionando el sector de los juguetes con las videoconsolas. Se vendió bien en su público que son los niños, incluso a los adultos les interesaba coleccionarlos [114]. Esto le dio un poco de oxígeno pero no tanto como pudo ser el gran éxito que supuso Pokémon GO. En 2016 apareció utilizando la geolocalización y trayendo un novedoso modo de juego, obligando a los jugadores a salir a la calle a coleccionar los Pokémon. El juego no era perfecto ni cumplía la mayor parte de sus promesas, sin embargo la idea novedosa fue un éxito; fue desarrollado por Niantic [54] y Nintendo sólo era propietario del 32%, más sin embargo con sólo eso bastó para que sus acciones crecieran como la espuma; en 10 días aumentaron 93%, alcanzando máximos históricos [115].



Fig. 2.10.1 Izquierda: Shadowgun de iOS [116], derecha: Pokémon X de Nintendo 3DS [117].



Fig. 2.10.2 Izquierda: Rayman Origins de PlayStation Vita [118], derecha: Zelda Breath of the Wild de Wii U [119].

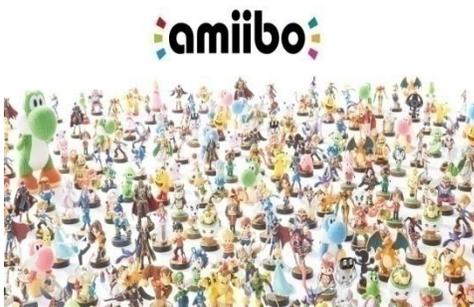


Fig. 2.10.3 Izquierda: Figuras amiibo de Nintendo [120], derecha: Pokémon GO de Smartphone [121].

En 2013 compañías independientes ingresan al mercado de videoconsolas móviles, entonces sale al mercado Ouya; desarrollado con tecnología Android de código abierto y fue lanzado por una compañía independiente del mismo nombre. Esta fue apoyada por crowdfunding y la meta fue alcanzada en tan sólo un mes. Fue un fracaso porque no tuvo juegos de renombre y los juegos que tenía se podían jugar en un Smartphone [122].

PlayJam lanza la GameStick [123] y Razer lanza Forge TV en 2015 [124], también en el mismo año Nvidia lanza Shield TV [125]. Todas coincidían en no tener juegos físicos y que su único método para jugar era a través de la descarga de juegos. Este método ya había sido usado en 2009 por Zeebo con tarjetas prepago, videoconsola desarrollada por la compañía del mismo nombre, con tecnología similar a la de los teléfonos inteligentes de ese momento y cuyo mercado era México y Brasil. Sus capacidades dejaban mucho que desear, aunque tuvo juegos de grandes compañías, pero la mayoría eran adaptaciones de mala calidad. Al final fue abandonada 2 años después [126]. Sony también incursionó con esta metodología lanzando la PlayStation TV en Japón en 2013, una microconsola que en esencia era la PlayStation Vita. Esta podía usar juegos físicos y descargables, al final tuvo ventas muy pobres y fue abandonado 3 años después [127].

La compañía Valve, creadora de juegos como Half-Life y Left 4 Dead, lanza en 2015 la Steam Machine; un híbrido entre una videoconsola y un PC, Valve ya tenía su servicio de descarga de videojuegos llamado Steam. La compañía pretendía atraer a los usuarios de PC a las videoconsolas, pero su precio era demasiado elevado y sin las ventajas de las PCs no tuvo éxito [128].

Sony no estaba teniendo éxito en las consolas portátiles, pero no ocurría lo mismo en el entorno de sobremesa; fue entonces que lanza la PlayStation 4 en 2013, lanzándola primero en Estados Unidos. Esta fue la primera vez que lanzaban una consola antes que en Japón

[21]. Buscaban el mismo mercado que la consola de Microsoft [107]. Tenía la más alta tecnología del momento y habían diseñado un sistema de desarrollo adecuado para los desarrolladores de videojuegos, superior que PlayStation 3 y que aprovechaba todo el potencial de la máquina. Tuvo juegos como Uncharted 4, Batman Arkham Night, Bloodborne, Mortal Kombat X, Alien Isolation, Dark Souls III, Metal Gear Solid V y Battlefield 1 [129]. Costaba menos que PS3 y esto le dio un gran éxito, sobre todo en los primeros días [130]; en su control añadieron una zona con control táctil, cámara y sensores de movimiento, reconociendo la posición del control [131]. Sony posteriormente daría de alta un servicio de pago para juegos online y compra de juegos llamado PlayStation Plus [132].

Nintendo en ese entonces no podía combatir contra Sony en el entorno de sobremesa pero Microsoft estaba lista para lanzar su Xbox One en 2013, una semana después que Sony. Esta sorprendía por su alto nivel técnico y equiparable a la PlayStation 4 [107]. Ahora venía equipado con Blu-ray [133] y a pesar de tener una potencia similar no tuvo el mismo éxito debido a su estrategia de marketing, ya que su nueva consola requería conexión permanente a internet, entre otras restricciones que regalaron mercado a su competencia. La comunidad estaba molesta y al final dieron marcha atrás. Añadieron un nuevo sistema Kinect con el afán de atraer más clientes pero no tuvo éxito. El problema era que no era un accesorio opcional y obligaba a comprarse junto con la videoconsola, lo cual aumentaba el precio. A pesar de las prestaciones multimedia que ofrecía, estas no terminaron de convencer; también dieron marcha atrás y pasó a venderse por separado. A pesar de su potencia el daño ya estaba hecho y PlayStation 4 tomó ventaja de ello [21]. Tuvo juegos como Call of Duty Black Ops III, Final Fantasy XV, GTA V, Farcry 4, Gears of War 5, Mortal Kombat 11, Metro Exodus, Sniper Elite 4 y Halo 5 [134].

En 2016 lanzan la PlayStation 4 Pro que es la misma consola pero con mejoras de potencia como la inclusión del doble de núcleos gráficos que la versión base (pasando de 16 a 32 núcleos) y 4K para aprovechar las características de las nuevas pantallas como el HDR que mejora la iluminación y color de los gráficos, que en esos años estaba en apogeo [135]. Esto prolongó la vida de la PlayStation 4 varios años más. Por el mismo motivo lanzan la versión Slim, que simplemente es una versión más pequeña, ligera y eficiente de la PS4 base [136]. Con la misma visión Microsoft lanza Xbox One X en 2017, dándose tiempo suficiente para aumentar la potencia y declararse por algunos años como la más potente del momento, con un procesador de 8 núcleos, 40 núcleos gráficos con los cuales supera a los 32 de la PS4 Pro, 12 GB de ram que superan 8 GB de PS4 Pro. También ofrecía HDR e incluso ofrecía una unidad Blu-Ray 4K, la cual no ofrecía la PS4 Pro [137], también lanzan su correspondiente versión Slim (Xbox One S) que proporciona las mismas prestaciones que la versión base en un diseño más compacto y soporte 4K [138]. Posteriormente lanzarían incluso la versión Xbox One S All digital, que carecía de lector de disco y todo tenía que ser comprado en su tienda [139].

Por último mencionar el lanzamiento de PlayStation VR en 2016, periférico para PlayStation 4 que se conecta para proporcionar juegos de realidad virtual, este periférico tiene su catálogo independiente [140]. Esta idea ya había sido intentada anteriormente, pero en aquel momento las máquinas eran muy primitivas. En estos intentos estaban Nintendo con su Virtual Boy en 1995, con una pantalla monocromática y la incapacidad de manejar entornos 3D sin tener éxito [141]. También Sega con su Sega VR que ni siquiera fue lanzado debido a las quejas de usuarios internos quejándose de mareos y dolores de cabeza [142]. Para este momento la tecnología podía proporcionar imágenes impresionantes con visión de 360 grados que conseguía la inmersión total, sus únicos rivales estaban en PC,

pero PlayStation VR resultaba más económico. Este periférico estaba optimizado para jugar en la PlayStation 4 Pro, junto la PlayStation Camera y los mandos PlayStation Move. Lo que sumado era una gran cantidad si no se tenía previamente la consola de videojuegos [143]. Como juegos ejemplares tenemos a Resident Evil 7: Biohazard, Iron Man VR, Batman: Arkham VR y PlayStation VR Worlds [144].

En 2016 y 2017 respectivamente; Nintendo lanza versiones mini de sus viejas consolas, como NES Classic Mini [145] y SNES Classic Mini [146]. Dado el éxito, Sega lanza su Mega Drive Mini en 2019, teniendo su propio éxito [147]. Neo Geo lanzó en 2018 su versión mini: Neo Geo Mini, pero dado que costaba más que las anteriores; no tuvieron el éxito esperado [148]. De hecho ya lo habían intentado en 2012 con Neo Geo X, pero tampoco tuvieron éxito [149].

En 2018, Sony lanzó PlayStation Mini (PlayStation Classic), pero debido a sus malas decisiones en su diseño, fue un fracaso [150]. Capcom lanza su consola mini en 2020 con el nombre Capcom Retro Station [151], Konami lanza 3 modelos en 2020 con retrasos por la pandemia de COVID-19, los 3 modelos corresponden con los nombres PC Engine Mini (versión Japonesa), TurboGrafx-16 Mini (versión Americana) y PC Engine CoreGrafx Mini (versión Europea) [152]. Sega saca Game Gear Micro en 2020 [153] y Astro City Mini en el mismo año [154].

Mencionar también el lanzamiento de la Nintendo Switch en 2017, después del fracaso de la Wii U. Esta supera sus capacidades pero no supera a las máquinas de Sony y Microsoft. Lo que busca Nintendo es una nueva estrategia, un híbrido entre una consola portátil y una de sobremesa; en este caso si logran que sea una consola portátil sin limitaciones. Sus mandos llamados Joycon tienen giroscopio, acelerómetro y cámara de infrarrojos capaz de medir distancias, se pueden separar para usar con varios jugadores y es compatible con sus

¹amiibo [155]. Dieron mayor importancia a la difusión de su consola y sus posibilidades, consiguiendo grandes ventas, con un crecimiento más pronunciado en 2020, vendiendo más del doble de lo que se vendió PlayStation 4 y Xbox One en conjunto (coincidiendo también con el cambio generacional de estas videoconsolas) [156]. Sus tarjetas de juegos tenían mal sabor para evitar que los niños las metan a sus bocas [157]. Enfocados en este sector, lanzan la Nintendo Labo en 2018. Piezas de cartón para montarse en la Nintendo Switch, donde los niños tenían que armar la pieza. Tuvieron gran éxito a pesar de lo controvertido del concepto, sus acciones subieron y después de todo, el negocio de Nintendo siempre habían sido los juguetes [158], como los amiibo. Incluso tenían su paquete de realidad virtual enfocado a los niños, nada comparable con el de Sony, este constaba de un pack de inicio y 2 expansiones [159]. También lanzaron Nintendo Switch Lite en 2019, dedicada al uso portátil, es una versión más pequeña y económica a la que no se le pueden quitar los mandos ni conectar a un dock como el Nintendo Switch base [160]. Entre los juegos que ha lanzado la Nintendo Switch están: Animal Crossing: New Horizons, The Legend of Zelda: Breath of the Wild, Super Smash Bros. Ultimate y Mario Kart 8 Deluxe [161].

En 2019 Google lanza Stadia, videoconsola dedicada al streaming de videojuegos, sin embargo dependía mucho de la conexión de internet y no tuvo buena recepción. En países donde no se tenía buen internet ni siquiera se lanzó. Sin embargo trajo un nuevo paradigma para las videoconsolas utilizando servidores que corrían los juegos y utilizando la máquina como receptor: el cloud gaming. Parte de su problema fue su catálogo de juegos y que se debía comprar cada juego de forma individual, a pesar de que estaba en apogeo el modelo de negocio basado en suscripción. En la actualidad tiene programado su cierre para el 18 de

¹ Los amiibo son figuras creadas por Nintendo y con capacidad para conectarse a los videojuegos mediante tecnología NFC (Near Field Communication) de manera similar a las tarjetas de pago contactless.

enero del 2023 [162]. Microsoft lanzó xCloud en el mismo año (2019) y tenía mejor catálogo que Google, se pasó a llamar Xbox Cloud Gaming y tiene un servicio basado en suscripción mensual donde se puede acceder a un amplio catálogo que se amplía de forma mensual, todo incluido en el Xbox Game Pass. Este servicio se puede ejecutar en Xbox One, Windows 10 o smartphone [163]. Sony tiene su propio servicio llamado PlayStation Now, donde ofrecen su catálogo de juegos a las personas que no quieran comprar las consolas físicas, este fue lanzado en 2015 y se puede utilizar en PC a cambio de una cuota mensual. Este servicio permite jugar juegos de videoconsolas anteriores en PS4 o PS5. [164]. Nvidia también tiene su propio servicio llamado GeForce Now, este se puede ejecutar en PC o Smartphone. En este tipo de servicio se paga una suscripción mensual para rentar un equipo gaming [165].

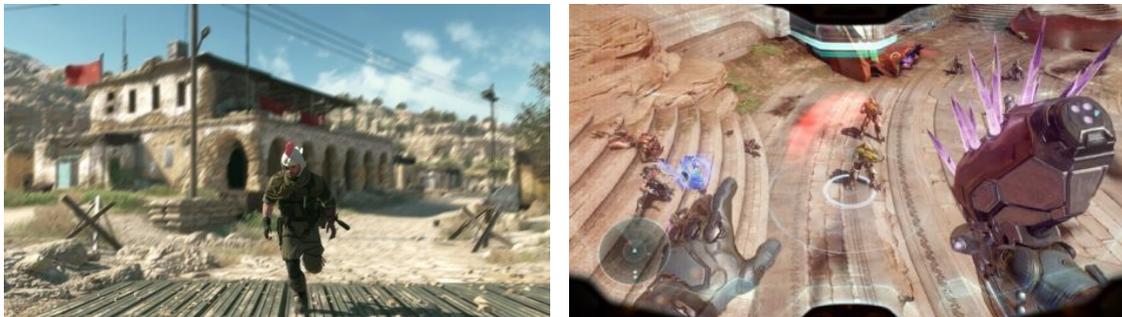


Fig. 2.10.4 Izquierda: Metal Gear Solid V de PlayStation 4 [166], derecha: Halo 5: Guardians de Xbox One [167].



Fig. 2.10.5 Izquierda: Resident Evil 7: Biohazard en PlayStation VR [168], derecha: Super Smash Bros. Ultimate de Nintendo Switch [169].

Novena generación de videoconsolas

El 10 de noviembre de 2020, Microsoft lanza Xbox Series X y Series S, buscan mayor rendimiento en sus videoconsolas, compatibilidad con mayores resoluciones de pantalla y velocidades de cuadro, trazado de rayos y unidades de estado sólido para reducir los tiempos de carga [170]. Tiene retrocompatibilidad con juegos de Xbox One como por ejemplo Halo Infinite, Sonic Generations, Gears of War 3, Fable Anniversary, Fallout 3, Dead Space 2, F. E. A. R. , Far Cry 3 y Dragon Age: Origins [171]. No quieren limitarse a lanzar exclusivos solamente en su videoconsola, sino también en PC o en Smartphone a través de Xbox Game Pass como un solo ecosistema [172].

Dos días después de Microsoft, Sony lanza PlayStation 5 con una carcasa enorme y con una arquitectura ligeramente inferior a la de Xbox Series X. PlayStation 5 viene con un nuevo control llamado DualSense con mejor ergonomía, micrófono incorporado, altavoz para sonidos extras y vibración inmersiva. Ambas compiten por el mismo nicho de mercado [173]. Hasta la fecha se han publicado o anunciado los siguientes juegos como exclusivos de esta videoconsola: Demon's Souls Remake, Astro's Playroom, Destruction AllStars,

Returnal, Final Fantasy VII Remake Intergrade, Ratchet & Clank: Una Dimensión Aparte, Final Fantasy XVI, Marvel's Spider-Man 2 y Marvel's Wolverine [174].

Para finalizar, si queremos pronosticar cuándo se lanzaría la siguiente generación de videoconsolas, podemos analizar las fechas de lanzamiento de las videoconsolas de Sony, la cual es una empresa firmemente consolidada en este sector. Entre PlayStation 1 (1994) y PlayStation 2 (2000) hubo un lapso de 6 años, entre PlayStation 2 (2000) y PlayStation 3 (2006) fueron 6 años, entre PlayStation 3 (2006) y PlayStation 4 (2013) fueron 7 años y finalmente entre PlayStation 4 (2013) y PlayStation 5 (2020) fueron 7 años.

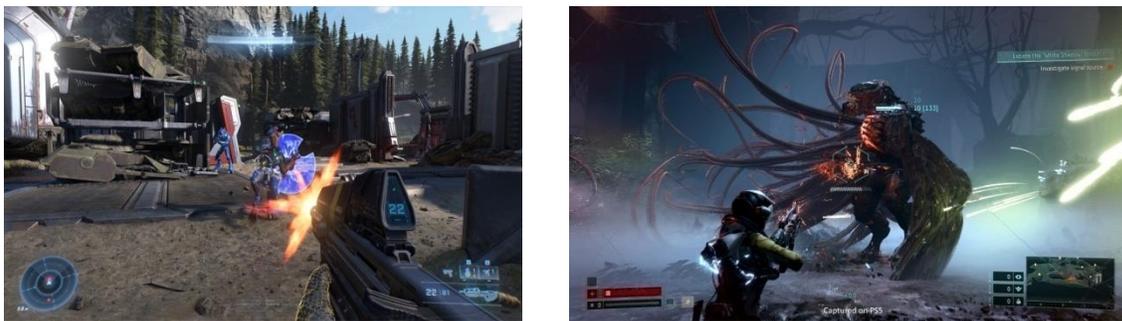


Fig. 2.11.1 Izquierda: Halo Infinite de PC [175], derecha: Returnal de PlayStation 5 [176].

2.3 Historia del desarrollo de videojuegos

En 1958 William Higinbotham, físico estadounidense; desarrolló Tennis for Two en una computadora analógica usada para resolver problemas matemáticos, con ayuda de un pequeño libro de instrucciones para simular el rebote de una pelota, así que esbozó la idea del juego en 2 horas para mostrarlo en la demostración pública anual, luego tomó 2 días en

hacer el diseño analógico y 2 días más para armarlo y depurarlo. En sus notas se le preguntó por qué no decidió patentarlo, el respondió que no habría sido suya la patente y todos los circuitos que programó venían en el libro de instrucciones, aparte del gran peso de la máquina [177].

Steve Russell junto a otros estudiantes del Instituto de Tecnología de Massachusetts desarrollaron en una PDP-1 el juego Spacewar!, esta computadora admitía cintas perforadas para 2000 líneas de código [178], una máquina de escribir como dispositivo de entrada y un monitor CRT como dispositivo de salida [179]. Se apoyaba de cálculos trigonométricos y gráficos vectoriales para simular la batalla de 2 naves espaciales [180], que en el centro eran atraídas por un centro de gravedad [178]. Steve Russell, Martin Graetz y Wayne Wiitanen desarrollaron la idea inicial [181], sin embargo su proyecto estaba estancado al carecer de rutinas trigonométricas esenciales para calcular las trayectorias de las naves. Alan Kotok se puso en contacto con DEC (fabricantes de la computadora PDP-1) para solicitar las cintas de código que necesitaban. Fue así que Russell comenzó a realizar los cálculos que pudieran aprovechar la mayor cantidad de recursos de la computadora y mostrar las capacidades al límite [182].

La primera versión fue escrita en lenguaje ensamblador durante seis semanas por Steve Russell, Bob Saunders y Steve Piner [183]. Russell hizo el programa de objetos en movimiento, el giro de las naves, suministro de combustible y torpedos. Peter Samson hizo el campo estelar de fondo generado aleatoriamente. El pozo gravitatorio de la estrella central y la entrada al hiperespacio fueron desarrollados por Dan Edwards y Graetz respectivamente [182]. En marzo de 1962, Saunders diseñó gamepads para el juego, para así reducir la complejidad en el movimiento del juego [181]. El juego era multijugador

porque carecía de los recursos suficientes para realizar rutinas para la IA de la nave espacial [184].

Ralph Baer desarrolló la primera videoconsola de la historia, utilizando sus conocimientos como ingeniero militar con su ayudante Bob Tremblay, además de la ayuda de dos ingenieros llamados Bill Harrison y Bill Rusch. Bill Harrison se encargó de la circuitería, incluso de crear la primera pistola de haz de luz, sus primeros juegos trataban de buscar un cuadrado en la pantalla moviendo otro cuadrado, primero con un mando y luego con la pistola. Bill Rusch diseñó el tercer punto con el que realizaron el juego Pong [185].

Toshihiro Nishikado, creador de Space Invaders; declaró que lo más difícil a finales de los 70s, fue crear el microordenador para ejecutar los videojuegos, tuvieron que crearlo desde cero [186]. Por esos años, los videojuegos de Atari eran desarrollados por una sola persona. En este contexto Toru Iwatani, creador de PAC-MAN declaró que tuvo que encargarse de la planificación, la programación, la parte gráfica y el sonido [187].

Howard Scott Warshaw, desarrollador del videojuego E.T. el extraterrestre; durante 5 semanas trabajó sólo, para entregar este juego debido a que se acercaban las ventas navideñas y aunque terminó a tiempo, este fue un fracaso por sus errores gráficos y de programación. Hicieron sobreproducción esperando tuviera éxito pero tuvieron muchas devoluciones. Esta fue la caída de Atari [188].

A finales de los 70s, Nintendo busca conseguir la licencia de Popeye para hacer un videojuego basado en este y poder penetrar en el mercado norteamericano; Shigeru Miyamoto era el encargado y ya tenía algo avanzado el proyecto, sin embargo no pudieron obtener al final la licencia. Fue así que generaron sus propios personajes para solventar la situación, Popeye se convirtió en Jumpman, Olivia se convirtió en Pauline y Bluto se convirtió en el gorila Donkey Kong. Esta fue la primera vez que el hilo argumental precedía

a la realización del videojuego. Shigeru Miyamoto tenía a su cargo a 4 desarrolladores y el realizaba la música [189].

En entrevista, Shigeru Miyamoto mencionó que en un inicio bastaba una persona para crear un videojuego pero que con el tiempo se hizo necesario buscar especialistas en música y sonido, y especialistas en diseño gráfico. Al desarrollar el juego Super Mario Bros., el se encargaba del diseño conceptual, era el director de producción y tomaba las decisiones, en que se añadía al videojuego y que no, considerando la factibilidad técnica. En aquel entonces no se usaban herramientas informáticas, sino que dibujaban a mano en papel cuadriculado, ya sea los niveles o personajes, los desarrolladores posteriormente lo transformaban en códigos numéricos. Escribían en un tablón gigante detalles de los niveles que querían crear, luego creaban un plano pegando notas en el tablón, como que fondo usar y que cosas aparecerían. Mencionó que las herramientas van cambiando pero el proceso creativo es muy similar [190].

En los años 80s, cuando surgen los microordenadores Spectrum y el Commodore 64, es cuando surgen los desarrolladores Indie, osea desarrolladores independientes, ya que acercaban la programación a los jóvenes. Se carecía totalmente de metodologías, pero lo compensaban con tiempo y sobre todo ingenio [191].

John Romero, creador de Wolfenstein 3D, Doom y Quake; en entrevista para -El País- en 2015, habló sobre la dificultad de desarrollar videojuegos a principios de los 80s, ya que no había libros sobre cómo desarrollar videojuegos; al inicio desarrollaba sólo y cuando ingresó a id Software crearon Wolfenstein 3D entre 4 personas y Doom entre 6 personas [192].

Al surgir la cuarta generación de videoconsolas, de mano de la Sega Genesis o Mega Drive, se creó el juego de Sonic the Hedgehog en 1991. Los equipos de desarrollo ahora

alcanzaban hasta los 11 integrantes, entre los cuales están los roles de diseñador, director, productor, programador, compositor, etc [193].

GTA o Grand Theft Auto inició bajo un proyecto preliminar de nombre Race'n'Chase, de acuerdo a su Game Design Document de 1995, contempla un equipo de 14 personas, además planeaban utilizar una metodología con 4 hitos: Motor, Look & Feel, Primer versión y Alfa [194].

En 1996 surgió Diablo, un juego de acción RPG creado por Blizzard; fue planeado 2 años antes considerando entre el personal a un diseñador, un programador jefe y dos junior, dos directores artísticos, un ilustrador, tres ilustradores de pixel y un músico. Se utilizó una metodología en cascada con duración prevista de 12 meses [195].

En el año 2009 Nicolás Acerenza, Ariel Coppes, Gustavo Mesa, Alejandro Viera, Eduardo Fernández, Tomás Lorenzo y Diego Vallespir propusieron la metodología SUM para desarrollo de videojuegos basados en las empresas desarrolladoras de videojuegos en Uruguay y el auge de las metodologías ágiles. En su artículo mencionan a las empresas Large Animal Games, Crytek, DICE y Nokia como usuarias de scrum, Titus Interactive Studios como usuaria de Xtreme Programming y High Moon Studios como usuaria de ambas metodologías. Con base en estas metodologías propusieron la metodología SUM [196].

La metodología SUM fue creada para grupos pequeños de trabajo (de 2 a 7 integrantes), proyectos cortos (menores a un año de duración) y con alto grado de participación del cliente. En el presente trabajo se busca proponer una metodología que pueda implicar a un mayor número de integrantes.

El mercado de videojuegos es cada vez más competitivo y es un lugar donde las empresas grandes están muy establecidas. La gran mayoría mantiene en secreto sus metodologías o

procedimientos con tal de no ser rebasada por sus competidores. Cada compañía de videojuegos tiene diferente metodología de acuerdo a la experiencia que lleva en el sector, sin embargo no hay una guía a seguir cuando una empresa de videojuegos es nueva en el sector.

Hay que señalar que a pesar del gran avance en materia de videojuegos tecnológicamente, en ventas y en mayor atracción por parte de los consumidores; no se había establecido una metodología formal de desarrollo de videojuegos o al menos no se habla de ello públicamente. No hay como tal un estándar de desarrollo de videojuegos.

Capítulo 3. Marco teórico en el Desarrollo del Videojuego

3.1 Fases del desarrollo de videojuegos

El proceso de producción de los videojuegos va muy apegado a la creación de material audiovisual, como sería la creación de una película; donde podemos considerar 3 etapas muy diferenciadas, las cuales son [197]:

- Preproducción
- Producción
- Postproducción

3.2 Preproducción

Es aquí donde se define el videojuego, se describen sus características más importantes como de que trata, la historia, la interfaz y los aspectos que debe cumplir para su concepción [198]. La importancia de esta fase es presentar un proyecto sólido del desarrollo de un videojuego a inversores y personas interesadas, para que pueda llevarse a cabo el proyecto [199]. Para tal motivo se puede emplear el Game Design Document (GDD), el cuál es un documento que recopila las características más destacables y que le dan forma al videojuego que se planea desarrollar, se le puede considerar como el documento de requerimientos que el equipo de desarrollo utilizará para la realización [197]. No hay una especificación concreta del GDD, sino que cada empresa lo genera con base en sus propias

necesidades. Es importante para plasmar todas las ideas que se tienen y que las personas involucradas estén informadas, para que sigan el mismo objetivo [207].

En capítulo 5 se propone un GDD, al cual pueden añadirse secciones u omitirse secciones que no vayan a ser empleadas en el videojuego.

3.3 Producción

Es aquí donde se analizan y depuran los requerimientos obtenidos en el GDD para evitar inconsistencias. Se dan los últimos retoques al GDD para dar profundidad a los aspectos finales que tendrá el videojuego. Una vez establecidos los alcances del proyecto, el equipo se divide las diferentes tareas necesarias de acuerdo a su especialidad. Los desarrolladores generan la lógica y las reglas del juego, los diseñadores generan los elementos gráficos y los niveles, los músicos diseñan el ambiente musical y generan los sonidos necesarios, los escritores generan la historia y los diálogos junto con los artistas de voz.

Una vez que se han generado los elementos que conformarán el juego de manera individual, se genera la interacción entre ellos. Los personajes se generan en el mundo, se le da sonido y se cumplen las reglas del mundo en el que se encuentran. Se genera la inteligencia artificial y la física de los escenarios.

La parte más costosa e importante en este proceso es el motor de juego, el cual es un conjunto de librerías que facilitan la reutilización de código para el diseño del videojuego, este lleva la carga gráfica, el sonido y la lógica, incluida la inteligencia artificial y las colisiones. Crear un motor de juego es un proceso que lleva mucho tiempo, incluso hay

motores de juego que se pueden conseguir previo pago, incluido el caso de herramientas ofrecidas por videoconsolas como PlayStation.

Una vez creadas las interacciones de los elementos que conforman el videojuego, se genera un ejecutable destinado a alguna plataforma y se generan pruebas de todo tipo; para empezar, que se cumpla con lo establecido en el GDD y después que no tenga errores de lógica o gráficos. Se valida que el contenido cumpla con las legislaciones vigentes. Si hay algo que no cumpla con lo establecido entonces se corrige y generan nuevas versiones como sea necesario.

3.5 Postproducción

En esta etapa ya se tiene listo el videojuego y es cuando el departamento de marketing prepara la publicidad necesaria para que llegue a los usuarios, también se hacen evaluaciones para saber si se cumplieron las expectativas. Se actúa en consecuencia para abarcar el mayor mercado posible y generar experiencia para posteriormente realizar mejores videojuegos. Es en esta etapa donde los inversores sabrán si su inversión rindió frutos y vital para proyectos futuros.

También en esta etapa hay videojuegos que retoman el ciclo para generar contenido nuevo o incluso generar una secuela.

3.6 Profesionales involucrados en el desarrollo de videojuegos

3.6.1 Productor (Producer)

Se encarga de la administración y coordinación del equipo para que pueda hacer su trabajo sin problemas externos que lo afecten, gestión de recursos y contrataciones, también que el desarrollo vaya de acuerdo a lo planeado y dentro del presupuesto [200].

3.6.2 Productor asociado (Associate Producer)

Se genera el puesto para segmentar las responsabilidades del productor, se encarga de la parte financiera, creativa y administrativa delegada desde el productor [201].

3.6.3 Líder de arte (Lead Artist) / Director de arte

Se encarga de dirigir a artistas técnicos, artistas conceptuales, modeladores y toda la parte visual. Su principal tarea es velar por la integridad del apartado visual del videojuego, además de servir de intermediario entre los artistas, el líder de diseño y el líder de desarrollo [201] [56] [202].

3.6.4 Generador de mundo (World Builder)

Se encarga de colaborar con desarrolladores y diseñadores para plasmar los escenarios o niveles [202].

3.6.5 Artista conceptual (Concept Artist)

Se encarga de diseñar el concepto de todo lo que se verá en el videojuego; dar una idea de presentación de aspectos claves que van a conformar el videojuego. Plasma visualmente las ideas de los diseñadores, ya sean personajes, entorno, niveles. Suelen ser independientes a la desarrolladora de videojuegos y trabajar bajo confidencialidad. Su objetivo principal es generar impacto con sus bocetos del videojuego, ya sea con los protagonistas, los escenarios, los vehículos e incluso dar rumbo visualizando la historia que se planea contar. A veces se suele generar bocetos diferentes de la misma idea para seleccionar la más adecuada [203].

3.6.6 Artista técnico (Technical Artist)

Es un diseñador con conocimientos en lenguajes de programación que sirve de intermediario entre los diseñadores y los desarrolladores, para convertir el arte en código. Se encarga de integrar los escenarios y personajes [204].

3.6.7 Animador (Animator)

Persona encargada de generar las articulaciones que se encargan del movimiento en los personajes y posteriormente brindarles movimiento. También se encargan de animar objetos, partículas, efectos y otros elementos del escenario. Su trabajo es muy parecido al realizado en la industria del cine [202].

3.6.8 Líder de desarrollo (Lead Developer)

Profesional con varios años de experiencia que se involucra en todas las fases del desarrollo del videojuego. Se encarga de verificar que se cumpla la metodología, segmentar el trabajo en módulos, integrar el trabajo de las demás áreas en lo que será el aplicativo del videojuego [56].

3.6.9 Ingeniero en redes (Network Engineer)

Profesional con habilidades en temas de red y conectividad, como en juegos multiplayer en red local o en línea [205].

3.6.10 Ingeniero en herramientas (Tools Engineer) / Programador de tecnología

Experto en motores de juego. Responsables de crear y dar mantenimiento a herramientas dentro de un motor de videojuego o entorno gráfico, trabajan con programadores, artistas y diseñadores para simplificar el trabajo [205].

3.6.11 Ingeniero en inteligencia artificial (AI Engineer)

Implementan algoritmos en diversas áreas del juego desde enemigos hasta generación de mundos [205].

3.6.12 Ingeniero de sonido (Sound Engineer)

Trabajan en la integración de los sonidos, efectos y la música en el juego [206].

3.6.13 Ingeniero gráfico (Graphics Engineer)

Se encargan de optimización, configuración gráfica y su adaptación multiplataforma [206].

3.6.14 Líder de diseño (Lead Designer)

Persona encargada de dirigir el área de diseño y documentación, normalmente es el diseñador de juego (game designer) con mayor experiencia [207].

3.6.15 Diseñador de juego (Game Designer)

Persona que define el Game Design Document, es quien dicta los requerimientos que debe cumplir el videojuego para tener identidad propia. No suele pertenecer a alguna carrera o área del conocimiento, más se busca que tenga experiencia al idear videojuegos o grandes

conocimientos de tendencias en videojuegos, además de que sepa identificar los aspectos clave que hacen que un videojuego sea divertido [207].

3.6.16 Escritor (Writer)

Persona encargada de la creación de historia y diálogos [201].

3.6.17 Diseñador de sonido (Sound Designer)

Persona encargada de la creación de música y efectos de sonido para dar más inmersión al videojuego. Trabajan con los diseñadores, artistas y desarrolladores para adaptar los sonidos adecuados donde correspondan [208].

3.6.18 Diseñador de interface de usuario (UI Designer)

Persona encargada de definir la interacción entre el jugador y el videojuego, su objetivo es que el jugador pueda entender y divertirse con el videojuego de forma intuitiva. Diseña la interfaz para que vaya de acuerdo a la experiencia que se le quiere brindar a los usuarios, crea los elementos interactivos, como los elementos que se muestran en pantalla y se encargan de que se vean bien en las diferentes plataformas a las que va dirigido el videojuego. Generalmente tiene conocimientos en diseño gráfico y dentro de sus

actividades está el diseñar: interacción – respuesta del sistema, estados, HUD (Head-Up Display), inventario, menús, íconos, imágenes, paleta de colores, fuentes [209].

3.6.19 Diseñador de experiencia de usuario (UX Designer)

Profesional encargado de que la interacción entre las personas y los productos digitales sea óptima, el cual debe contar con conocimientos en matemáticas, psicología, diseño y programación. Se encarga de estudiar la percepción del jugador al interactuar con el videojuego y asegurarse que se brinde la inmersión o la sensación que se tenía planeada con el GDD [210].

3.6.20 Líder de control de calidad (QA lead)

Responsable del área de aseguramiento de calidad. Verifica que se logren los objetivos del GDD y está en comunicación con los líderes de las demás áreas [56].

3.6.21 Técnico de control de calidad (Quality Assurance tester) / Probador (Tester)

Es de las primeras personas en jugar el videojuego y se encarga de identificar que no haya errores que afecten gravemente a la dinámica del juego. Se encarga de generar procesos para probar de forma eficaz el videojuego ya que a veces los tiempos de prueba son cortos y el juego es muy largo. No suele ser de ningún área en específico pero se suele buscar a

apasionados de los videojuegos que les guste pasar mucho tiempo jugando, que les guste explorar y explotar lo máximo que puedan los videojuegos, con atención a los detalles [56].

3.6.22 Verificador de requerimientos (Requirements tester)

Verifica que el videojuego que está en desarrollo cumpla con lo planteado en el Game Design Document [206].

3.6.23 Desarrollador (Developer) / Programador

Es quien plasma en código los requerimientos dictados en el Game Design Document, las mecánicas, comportamiento, interfaces, conexiones y demás características. Es la persona que integra el arte con las reglas. Requiere conocer lenguajes de programación y lógica [56].

3.6.24 Desarrollador de Apps (App developer)

Profesional que domina los conocimientos sobre plataformas móviles y su utilidad para los videojuegos, además se encarga de realizar las adaptaciones a dispositivos móviles, ya sea la interfaz, la comunicación o el rendimiento [211].

3.6.25 Diseñador de monetización

Se encarga de estudiar el mercado al que va dirigido el videojuego, diseñar estrategias para mantener enganchado al jugador y para incitarlo a hacer compras o lograr que de alguna manera se gane dinero con el videojuego [212].

3.6.26 Experto en realidad virtual (VR expert)

Profesional encargado de identificar los requerimientos en los videojuegos para generar inmersión en realidad virtual, debe tener conocimientos de plataformas de realidad virtual, diseño y programación, diseñar prototipos y monitorear las pruebas para asegurar la estabilidad [213].

3.6.27 Analista de datos

Se encarga de estudiar los datos recabados por los jugadores para generar predicciones en el consumo y el éxito del videojuego. Deben contar con conocimientos en probabilidad y estadística, programación y Big data [205].

3.6.28 Director general

Se encarga de definir la estrategia empresarial, identificar riesgos de negocio, conseguir los contactos, los recursos humanos, materiales y financieros para que un videojuego pueda

hacerse realidad. Consigue los recursos para que puedan ser asignados a un proyecto y sea el productor el que se encargue de administrarlos en la producción del videojuego. En empresas pequeñas suele tomar el mismo rol que el productor. Se encarga de la gestión de la empresa [214].

3.6.29 Director financiero

Se encarga de gestionar los recursos económicos como la financiación, contabilidad, impuestos, nómina y generar estabilidad financiera en la empresa [214].

3.6.30 Director de ventas

Se encarga de definir la estrategia comercial de la empresa, con el fin de que el videojuego sea un éxito en el mercado y la empresa pueda subsistir [214].

3.7 Motores de videojuegos

El término motor de juego fue originalmente acuñado en los 90s con la aparición del videojuego en primera persona Doom de la empresa id software. El término se sustenta en que Doom fue diseñado con una arquitectura orientada a la reutilización mediante la separación en módulos de los componentes fundamentales. El concepto se hizo más

popular cuando otros desarrolladores comenzaron a reutilizar módulos para generar sus propios juegos, con lo cual era posible generar videojuegos del mismo género con cambios mínimos en el núcleo, para poder enfocarse en la parte artística y lógica del mismo [215].

Desde sus inicios las compañías tenían que crear sus propios motores y posteriormente desarrollar el o los videojuegos, dado el avance tecnológico, su complejidad y costos fueron aumentando; las empresas llegaron a verse obligadas a vender sus motores para resarcir pérdidas y otras vieron un mercado provechoso para venderlos a otras compañías. Así surgieron las compañías especializadas en motores de videojuegos propietarios [216].

Crear un motor de videojuegos es una tarea titánica ya que este debe proveer de muchas funcionalidades como son [215]:

- Motor gráfico para gráficos en 2D y 3D
- Motor físico para simular las leyes de la física y colisiones entre objetos
- Animación
- Ejecución de scripts o comandos
- Motor de sonidos que incluya el sonido ambiental
- Inteligencia artificial
- Interconectividad
- Gestión de recursos
- Creación de niveles o mapas
- Soporte para multiplataforma

Una de las decisiones más importantes en el desarrollo de videojuegos es la elección del motor de juego y es debido a la gran diferencia entre crear un motor de juego propio o

utilizar un motor de terceros. Con el auge de los gráficos en 3D cada vez mejores, el motor físico para simular las leyes de la física, colisiones entre objetos y la complejidad creciente que esto acarrea; son muchas las empresas o desarrolladores que optan por utilizar un motor de terceros, lo cual les significa un dolor de cabeza menos [217].

De acuerdo a Mario García Lázaro quien es desarrollador de Mercury Steam; este compartió un estudio en 2019 mostrando el apogeo de los motores de terceros como predilectos por desarrolladoras independientes y con un fuerte crecimiento en el periodo del estudio, es que también podemos observar que los motores de terceros son considerados cada vez más por las grandes desarrolladoras de videojuegos, aunque su crecimiento se produce en menor medida; esto puede deberse a que ya poseen sus propios motores de juego y los reutilizan para el desarrollo de sus proyectos más nuevos [217].

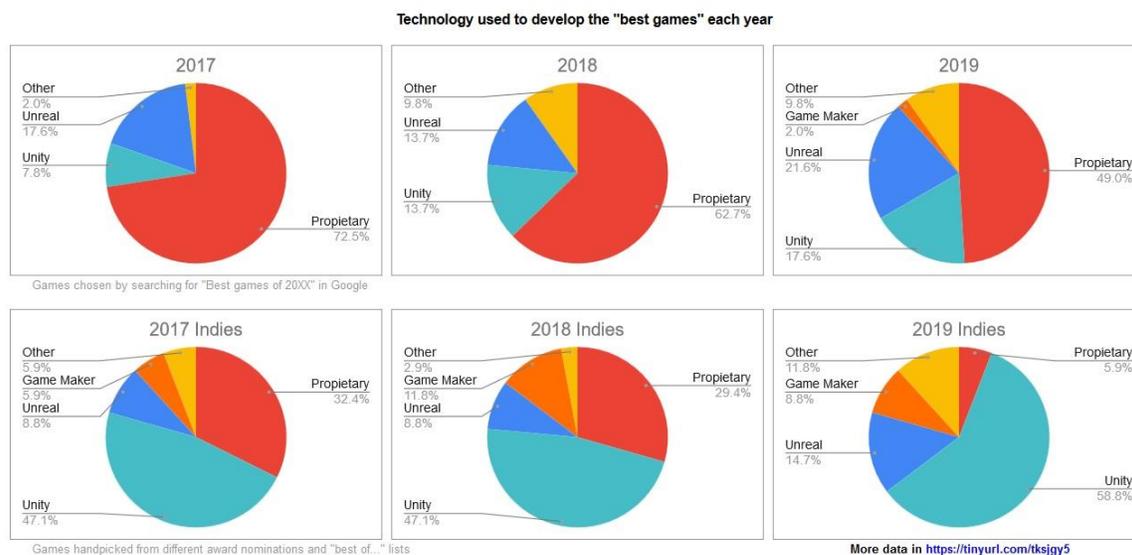


Fig. 3.7.1 Tecnologías usadas entre 2017 – 2019 para desarrollar los mejores juegos del año [217].

Tales funcionalidades tienen que ser actualizadas periódicamente, para adaptarse a los avances tecnológicos como videoconsolas de última generación, tecnologías de procesado de imágenes como el trazado de rayos o la implementación de realidad virtual. Es por eso que empresas desarrolladoras optan por motores de terceros, ya que los creadores de estos son los encargados de dar soporte y preocuparse por mantener el motor actualizado y sin errores, dejándoles pocas preocupaciones como elegir cual motor usar y aprender a usarlo de forma efectiva [218].

Los motores de videojuego pueden ser de código abierto o de pago y varían mucho en las funcionalidades que ofrecen a los desarrolladores, incluso las videoconsolas o plataforma a la que van dirigidos, para los desarrolladores los principales objetivos con el uso de estos serían aminorar costos y tiempo a través de funciones que ya han sido implementadas por los dueños del motor o desarrolladores independientes [219].

Con motivo de servir como ayuda para poder elegir un motor de videojuegos adecuado a un proyecto de desarrollo, en el anexo 1 y 2 se encuentran tablas comparativas con motores de videojuegos gratuitos y de paga, estos están separados en tipos de gráficos 2D y 3D.

Capítulo 4. Metodologías de desarrollo de software

4.1 Concepto de metodología

Es un conjunto de etapas formalmente estructuradas, de manera que brindan pautas para el desarrollo de proyectos. Brindan un conjunto de prácticas, métodos, planes, acciones, tiempos y tareas para lograr un objetivo [295].

4.2 Tipos de metodología

Tenemos 2 tipos de metodologías:

Tradicionales [305]:

Fueron planteadas originalmente para poner orden en el desarrollo de software cuando este se empezó a generar masivamente, dieron cierta estructura útil al trabajo de ingeniería de software y han servido como guía a los desarrolladores de software desde entonces. Conciben al proyecto con una estructura definida, trabajan de forma secuencial, bajo un proceso rígido, poca comunicación con el cliente, con requerimientos acordados de inicio y demandando grandes plazos de planeación previa.

Características [306]:

- Cierta resistencia a los cambios.
- Impuestas externamente.
- Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.

- Existe un contrato prefijado.
- El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
- Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
- Más artefactos.
- Más roles.
- La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Ágiles [305]:

Presentan como particularidad la flexibilidad, subdividir los proyectos en pequeños, comunicación continua con el usuario, requieren alto nivel de colaboración, cambio de requerimientos de parte del cliente con mayor frecuencia, requieren entregas, revisión y retroalimentación constante. Ejemplos: Lean startup y Scrum

Características [306]:

- Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.
- Especialmente preparados para cambios durante el proyecto.
- Impuestas internamente (por el equipo).
- Proceso menos controlado, con pocos principios.
- No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.
- El cliente es parte del equipo de desarrollo.
- Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.
- Pocos artefactos.
- Pocos roles.

- Menos énfasis en la arquitectura del software.

4.2.1 Modelo en Cascada

Fases [296]:

- Requisitos
- Diseño
- Implementación
- Verificación
- Mantenimiento

Ventajas [296]

- Facilidad de adopción por el equipo de desarrollo.
- Facilita la administración del proyecto.
- Aplicable en equipos de desarrollo grandes y pequeños.
- Aplicable en la mayoría de proyectos de desarrollo de software.

Desventajas [296]

- La duración de todo el ciclo es muy larga.
- Probabilidad alta de fracaso dado que existe poca comunicación con el usuario final.
- El mantenimiento se realiza en el código fuente.
- Las revisiones de videojuegos de gran complejidad son muy difíciles.

- Impone una estructura de gestión de proyectos.
- Para que el videojuego tenga éxito deben desarrollarse todas las iteraciones.
- Si se cambia el orden de las fases el videojuego final será de menor calidad.
- Se retrasa la localización y corrección de errores.
- Puede producir videojuegos poco llamativos para los jugadores ya que no se le pueden hacer muchas modificaciones según la marcha.
- Inflexibilidad del modelo: dificultad para responder a cambios en los requerimientos.

Utilidad en videojuegos

Para conseguir el producto final se puede demorar más de lo esperado ya que si nos topamos con algún problema tendremos que regresar a las etapas anteriores para solventarlo. A pesar de todo, esta metodología es la más conocida para desarrollo de software [297].

4.2.2 Metodología: Proceso Unificado Rational

Fases [298]:

- Concepción
- Elaboración
- Construcción
- Transición

Ventajas [299]

- Maduración del modelo con el tiempo.
- Uso de UML
- Adaptación a la organización
- Herramientas para implementar RUP
- Definición de actividades, roles y responsabilidades

Desventajas [299]

- Conocimientos avanzados (sintaxis de programación)
- Costo (herramientas, licenciamiento y capacitación)

Utilidad en videojuegos

Esta metodología suele ser aplicada en proyectos grandes donde se tiene alta inversión, tiempo y se busque alto nivel de calidad, no es muy utilizado en el desarrollo de videojuegos ya que el desarrollarlos requiere asumir diversos riesgos [297].

4.3 Metodologías ágiles

Premisas [296]:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

²Principios del manifiesto ágil:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

² El manifiesto ágil fue redactado y firmado en 2001 por 17 autores defensores de los modelos ágiles, de entre los cuales se encuentran los padres de scrum y de extreme programming. Lista completa con los autores en <http://agilemanifesto.org/>

7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible.
9. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
10. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
11. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
12. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
13. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

4.3.1 Metodología: Lean startup

Fases [301]:

- Construir
- Medir
- Aprender

Ventajas [301]

- Mayor flexibilidad: Lean startup busca lanzar la idea al mercado tan pronto como sea posible mientras que el plan de negocio tiene un horizonte a más largo plazo

- Mayor conocimiento del cliente: Lean startup toma decisiones en función del conocimiento que atesora sobre sus clientes.
- Menor coste monetario en caso de fracaso: Lean startup sigue la filosofía de, en caso de fracasar, fracasar rápido y barato
- Genera flujos monetarios más rápidamente al salir antes al mercado y todo esto con una inversión menor.

Desventajas [301]

- Mayor riesgo de copia: Lean startup busca lanzar el producto al mercado lo antes posible, aumentando las posibilidades de copia por parte de la competencia.
- Peor gestión de licencias y patentes: conflicto entre lanzar pronto el producto y esperar a la concesión.
- Visión empresarial menos clara: el contacto con el mercado puede hacer que pivotemos totalmente nuestro modelo de negocio.
- Menos extensible que el plan de negocio: Lean startup no acaba de encajar en algunos sectores si seguimos la teoría al pie de la letra.

Utilidad en videojuegos

Esta metodología resulta útil para capturar los requerimientos por parte de los potenciales usuarios a los que vamos a dirigir el videojuego [302]. Sirve para lanzar negocios o productos al mercado basados en el aprendizaje validado, experimentación e interacción con el cliente [301].

Es llegada a utilizar por pequeñas desarrolladoras; las cuales generan versiones inacabadas de un videojuego y dan acceso a usuarios con el afán de obtener fondos para continuar con el desarrollo del título a la vez que obtienen retroalimentación de los usuarios [303].

4.3.2 Metodología: Scrum

Fases [304]:

- Inicio
- Planificación y estimación
- Implementación
- Revisión y retrospectiva
- Cierre

Ventajas [297]

- Incremento en la productividad.
- Mejoras constantes.
- El producto total se convierte en una serie de pequeños pedazos manejables.
- Existe un progreso, inclusive si los requerimientos no están bien definidos.
- Todo es visible para todos.
- Existe una gran comunicación en el equipo.
- El equipo comparte los éxitos desde el principio hasta el final.
- El cliente se mantiene informado en cada mejora del producto.
- Entrega de un producto funcional al finalizar cada sprint.

- Posibilidad de ajustar la funcionalidad en base a las exigencias de los jugadores.
- Visualización del videojuego día a día.
- Alcance acotado y viable.
- Equipos integrados y comprometidos con el desarrollo del videojuego, toda vez que ellos definieron el alcance y se autoadministran.
- Capacidad para aceptar modificaciones sobre la marcha sin influir en el desarrollo.
- Prioridades a características del videojuego gracias al Product Backlog.

Desventajas [297]

- No genera toda la evidencia o documentación de otras metodologías.
- Tal vez sea necesario complementarlo con otros procesos ágiles.
- Un mal uso de la metodología puede dar lugar a un desarrollo sin final.
- Si no se tiene experiencia en seguir procesos de desarrollo, puede ser caótico su uso.

Roles [297]

- Product Owner. Persona a cargo del proyecto y encargado de eliminar los impedimentos en el equipo. Maneja y prioriza las características que se añadirán en cada sprint.
- Scrum Master. Responsable de que la metodología sea llevada a cabo de forma debida y de remover los obstáculos que se presenten. Gestiona que el avance del sprint vaya de acuerdo al plan.

- Scrum Team. Equipo multidisciplinario y auto-organizado, se encargan de la implementación del producto desarrollando lo que estén más familiarizados, conformado entre 3 a 9 personas.

Utilidad en videojuegos

Esta metodología es útil debido a que permite a los equipos entregar características pulidas de forma continua, que permitan realizar pruebas de calidad del videojuego en desarrollo, de tal forma que se pueda reaccionar de forma oportuna al cambio. Involucra a un grupo de personas en un solo proyecto y resulta adecuado al involucrar a personas multidisciplinarias [297].

4.3.3 Metodología: Scrum de Scrums (SoS) [307]

A medida que crece una empresa o un proyecto, los principios ágiles harán que los equipos pierdan de vista los objetivos generales. Sin embargo, los principios ágiles tienen una naturaleza fractal y escalable que permite el crecimiento. De acuerdo a esto, es mejor centrar un grupo de equipos pequeños a desarrollar partes de un proyecto más grande. Básicamente cada equipo aplica las mismas prácticas, eventos y funciones. Sin embargo, se requiere funciones y roles adicionales para presentar un producto integrado.

- Arquitecto QA. Responsable de supervisar, probar y mantener la calidad del producto final al final de cada sprint. Se comunica con su equipo y evita

sobrecargas o cambios que perjudiquen la parte que les corresponda sacar adelante. Tendrá contacto con el product owner de los product owner y por consiguiente es quien entiende por completo el producto final.

- Scrum de scrums Master. Encargado de centrarse en el proceso de los backlogs, solucionar los problemas visibles, generales o a gran escala que le ocurran a los equipos scrum, de forma que facilitará la jerarquización por orden de prioridad. También, será el encargado de decir cuando un sprint esté “hecho”.
- Scrum de scrums Team. Actúa efectivamente como un equipo de lanzamiento, integrando los incrementos del producto viables al final de cada sprint, de todos los demás equipos scrum. Igual debe tener menos de 10 miembros, su propio scrum master y su propio product owner.
- Product Owners Team. Encargados del Backlog (lista) compartido que alimenta a la red de equipos y garantiza que las prioridades de todos los equipos estén alineadas con las prioridades macro de la organización. Refinamiento, definición, mantenimiento, comunicación, planificación y priorización del backlog serán también las funciones de este equipo.
- Chief Product Owner. Autoridad del equipo de product owners, este tiene la palabra final sobre decisiones que se vayan a pensar con los stakeholders y el éxito del proyecto.

Capítulo 5. Propuesta de metodología

La siguiente metodología es propuesta en base a los datos recabados de la industria de videojuegos, como son las fases del ciclo de desarrollo de videojuegos: Preproducción, Producción y Postproducción, la metodología scrum adaptada a las necesidades del desarrollo del videojuego y el siguiente organigrama propuesto por Gerardo García Rodríguez (Game producer) [206]:

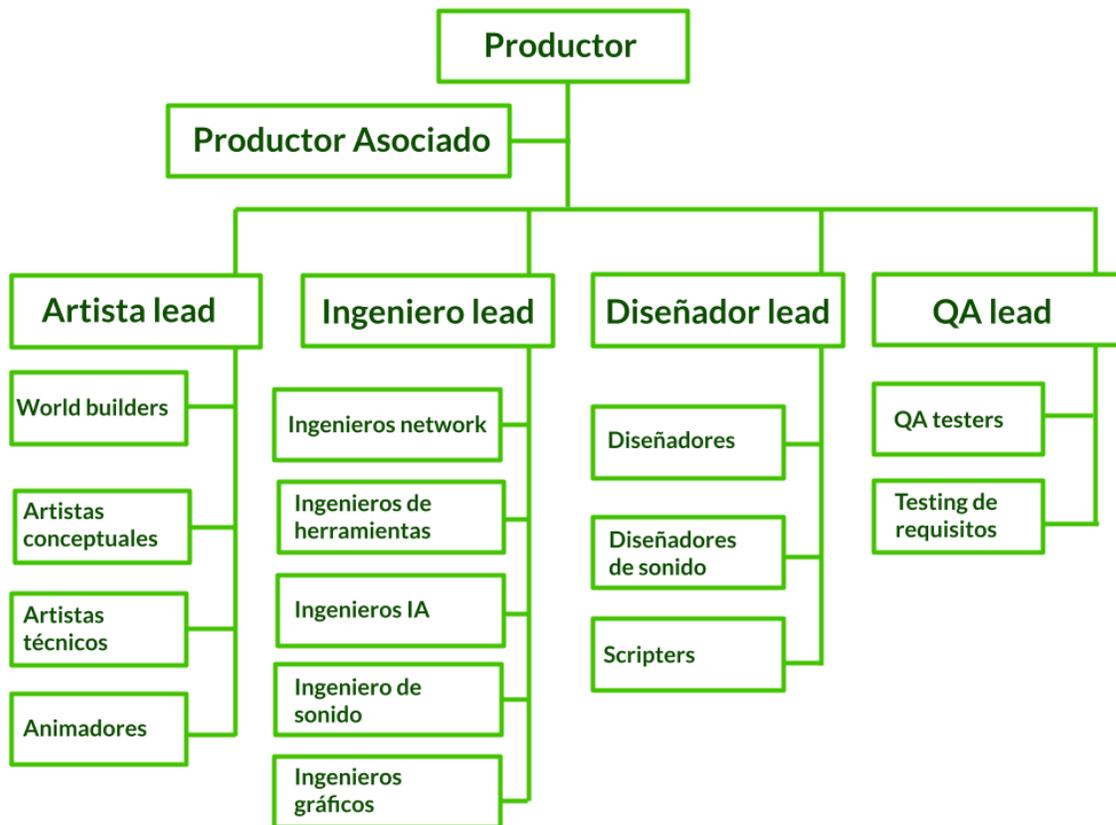


Fig. 5.1 Organigrama simplificado en el desarrollo de videojuegos [206].

Objetivo: Reconocer a los involucrados [308]

- Identificar todos los diferentes grupos de involucrados que serán afectados por el desarrollo del proyecto.
- Como mínimo identificar los grupos de involucrados que financian, usan y apoyan el proyecto.
- Definir las responsabilidades de los grupos de involucrados.

Las partes interesadas brindan la idea/necesidad de desarrollo, son la fuente de los requerimientos y la financiación para el proyecto. En base al organigrama identificamos a los involucrados que serán relevantes en la implementación y los agrupamos:

- Productor(es). Se encarga de la administración y coordinación del equipo para que pueda hacer su trabajo sin problemas externos que lo afecten, gestión de recursos y contrataciones, también que el desarrollo vaya de acuerdo a lo planeado y dentro del presupuesto [200]. Cuando el tamaño de la empresa lo requiere, las responsabilidades del productor son delegadas en productores asociados para segmentar el trabajo [201].
- Departamento de arte. Se encarga de la parte visual y todo lo que tenga que ver con la forma. Tiene un líder de arte como coordinador [206].
- Departamento de ingeniería. Se encarga de la lógica y todo lo que tenga que ver con la función. Tiene un líder de ingeniería como coordinador [206].

- Departamento de diseño. Se encarga del desarrollo de la idea del videojuego, diseño de historia, diálogos, mecánicas, reglas, personajes, etc. Tiene un líder de diseño como coordinador [206].
- Departamento de pruebas. Se encarga de realizar verificaciones para evitar fallas y validar que se cumplan los requerimientos. Tiene un líder de pruebas como coordinador [206].

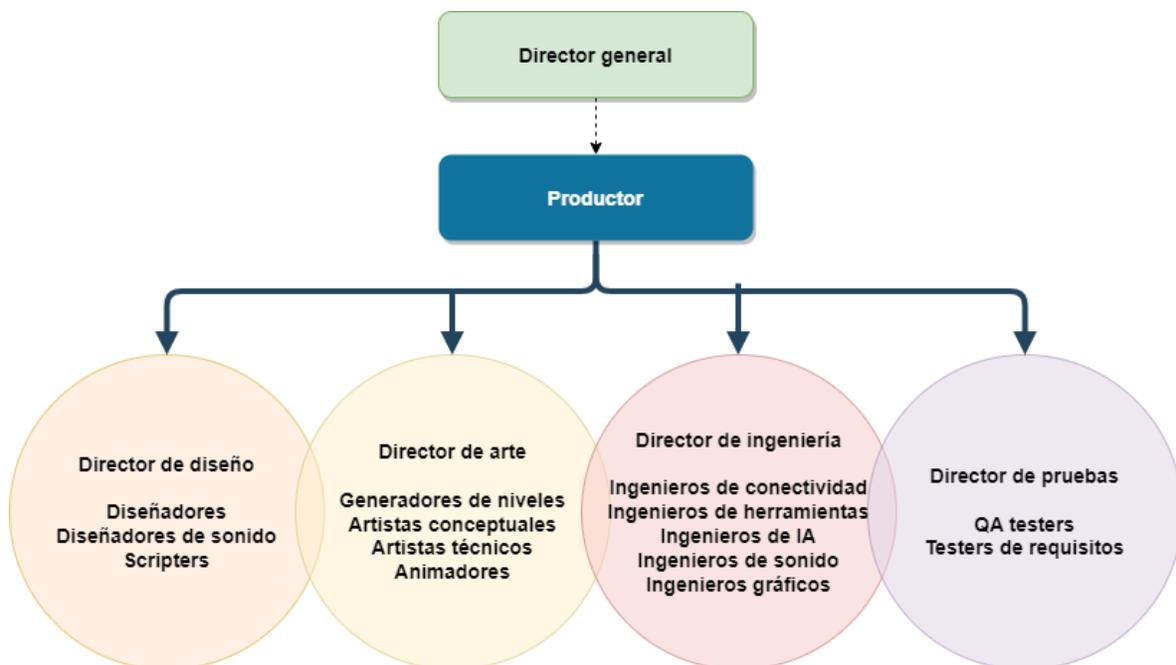


Fig. 5.2 Organigrama simplificado en el desarrollo de videojuegos

También podemos identificar a los involucrados que no actúan de forma directa en el proyecto de desarrollo del videojuego, pero requieren ser tomados en cuenta para entender y satisfacer sus necesidades:

- Director general. El director general no se ve directamente relacionado con la producción del videojuego (que es a lo que se dirige la metodología), pero su importancia radica en gestionar la empresa con tal de conseguir los recursos humanos y materiales para un proyecto; para que sea el productor quien se encargue de administrarlos en la producción del videojuego. El productor no tendrá que preocuparse por contrataciones, financiamiento externo, nómina, alquileres, impuestos o marketing. Así el director general se dedica a velar por la supervivencia de la empresa y el productor por la supervivencia del proyecto [214].
- Marketing. El producto empezará a formar parte de un entorno competitivo, lleno de múltiples posibilidades, será necesario generar en el consumidor la necesidad y esto se consigue con una adecuada estrategia de márketing [198].
- Distribución. Es el proceso de crear las copias del juego ya finalizado y llevarlo a las tiendas (ya sean físicas o digitales) para que los jugadores puedan comprarlo o hacerse con él. Empresas externas pueden encargarse de este proceso [309].
- Vendedores. Establecimientos que se dedican en última instancia a comercializar el videojuego en formato físico y tener contacto con el consumidor [19].
- Organismos reguladores. Entes destinados a monitorear el contenido de los videojuegos, para que este cumpla con las reglamentaciones de algún país o territorio. Estos identifican los contenidos potencialmente ofensivos para el público general como violencia o uso de alcohol [310]. Se tienen que contemplar las regulaciones al realizar la toma de requerimientos.

- Inversores. Toman decisiones de inversión para gastar dinero y recursos para lograr un objetivo. Están dentro o fuera de la organización. El objetivo se relaciona con algunos criterios económicos o mejorar el valor de la empresa [311].
- Competencia. Se debe considerar la competencia que tendrá este juego en el momento de las ventas y porque éste juego es potencialmente mejor. Si el juego guarda similitudes con otro título famoso anterior se puede encontrar información útil en los aspectos de éxito o fracaso [56].
- Usuarios/Clientes (Videojugadores). Corresponde a los que van a utilizar el videojuego, estos abarcan un mercado objetivo [311].

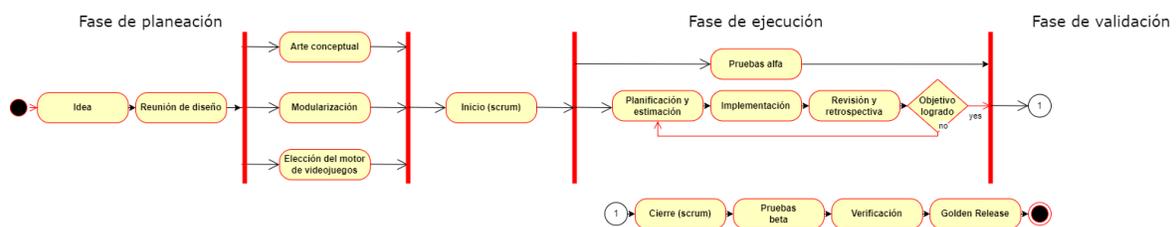


Fig. 5.3 Diagrama de actividades de la metodología propuesta

5.1 Fase de planeación (Preproducción)

En esta fase del ciclo de desarrollo de videojuegos se distinguen procesos que deben llevar un orden específico y que corresponden a los procesos de Requisitos y Diseño de la ingeniería de software. Por lo tanto en esta fase debemos realizar el desarrollo del Game Design Document (GDD), donde se plasmarán los requisitos que debe cumplir el

videojuego a desarrollar, tal que puedan los implicados tener la misma visión y colaborar para llevarla a cabo.

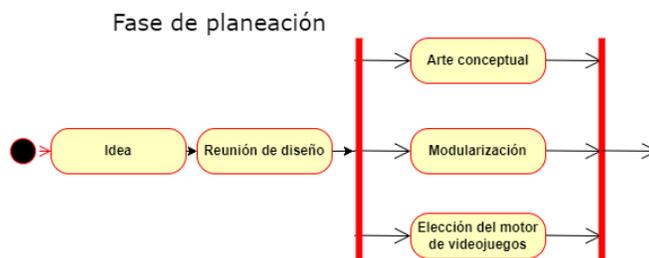


Fig. 5.1.1 Diagrama de actividades de la Fase de planeación

5.1.1 Idea

Objetivo: Identificar la oportunidad [308]

- Identificar la necesidad de un nuevo o innovador proyecto para mejorar la participación en el mercado.
- Al menos uno de los involucrados desea realizar una inversión para comprender mejor la oportunidad y el valor asociado con abordarla.
- Identificar los otros involucrados que comparten la oportunidad.

El proyecto da inicio con el surgimiento de la idea o la necesidad de desarrollar un videojuego, esta propuesta puede venir de un cliente o de alguien interno al equipo de desarrollo, también puede suceder que después de revisar la idea; sea alguien más quien termine reuniendo los requerimientos que debe contener el videojuego. A la persona que dicta los requerimientos se le considera diseñador del juego o Game Designer,

normalmente sería el director de diseño. Se prepara un proyecto inicial para presentar a los involucrados que toman la decisión en su realización; debe tener el alcance, las entregas del proyecto, la duración del mismo y una estimación de los recursos necesarios.

Objetivo: Concebir los requerimientos [308]

- El conjunto inicial de involucrados debe estar de acuerdo en que se va a producir un proyecto.
- Identificar a los involucrados que usarán el videojuego.
- Identificar los involucrados que financiarán el trabajo inicial del nuevo proyecto.
- Identificar una clara oportunidad de abordar el proyecto.

El área de diseño crea el documento de diseño del juego o GDD, donde se van a anotar las características que le dan identidad al videojuego.

En las siguientes líneas se detalla un Game Design Document como propuesta, aunque no pretende ser una guía forzada; ya que dependiendo el tipo de videojuego podrían omitirse secciones o requerirse añadirse otras. Por ejemplo los videojuegos que carezcan de trama, podrían omitir la sección historia. Este es un documento que se irá actualizando conforme se vaya avanzando en el desarrollo del videojuego.

Es muy importante mencionar que mientras más completo sea el GDD, mayor calidad y menos errores habrá, ya que este tiene que dar una idea similar de lo que se busque al equipo de trabajo. Para ejemplificar el llenado de un GDD, en la sección anexos se encuentra un ejemplo basado en el juego “Super Mario Bros.”.

Game Design Document (GDD)

1. Concepto

- Título del juego: Nombre del videojuego
- Estudio: Nombre de la empresa desarrolladora
- Género: Clasificación de acuerdo a sus mecánicas (lucha, deportes, simulación, estrategia, etc.).
- Plataforma: Arquitectura de hardware y software que sirve como base para ejecutar el videojuego (Xbox, Windows, Android, etc.).
- Descripción: Resumen breve de los aspectos generales del videojuego.
- Aspecto visual: Composición visual, colores dominantes, temas.
- Contexto del mundo: Descripción de la época o mundo donde se desarrolla la trama (Era medieval, espacio exterior, laberinto, etc.).
- Categoría: Comparación con algún videojuego enfatizando sus diferencias.
- Público objetivo: Audiencias, rango de edades o características de las personas a las que se planea vender el videojuego o aquellas que lo comprarían.
- Requerimientos técnicos: Controles, dispositivos necesarios, hardware, espacio en disco u otros aspectos técnicos requeridos para el buen funcionamiento del videojuego.
- Motor de juego: Núcleo del videojuego que contiene rutinas y funciones útiles y comunes en varios videojuegos, que facilitan el desarrollo de un nuevo videojuego. Este motor puede ser propio, de paga o gratuito.

2. Historia

Resumen de la trama del videojuego.

3. Guión

Escenario, personaje, diálogo, acotaciones.

Construcción de la historia o secuencias que ejemplifican lo que se quiere contar a través del videojuego. En esta sección se puede realizar un guión escrito o gráfico a través de ilustraciones tipo comic para entender la historia del videojuego o partes esenciales de ella.

4. Modo de juego

- Número de jugadores: Cantidad de jugadores máxima o de cada modo de juego.
- Acciones comunes: Habilidades que poseen todos los jugadores.
- Acciones exclusivas: Habilidades específicas que dependen del personaje o la cuenta del jugador y que lo hacen diferente al resto.
- Roles: Clasificación de los personajes de acuerdo a la personalidad, trabajo o papel (Mago, Guerrero, Mecánico, Médico, Policía, etc.).

5. Mecánicas

- Reglas: Que se puede hacer, cómo se hace.
- Acciones: Interacciones y sus repercusiones o lista de eventos.
- Tipo de cámara: Perspectiva de lo que mira el jugador (Primera persona, tercera persona, etc.).
- Controles: Combinación de botones que detonan alguna acción.
- Puntuación: Forma en que el juego mide el progreso del jugador.

- Guardado / Cargado: Forma en que el juego almacena los avances del jugador (Guardado por niveles, puntos específicos, automático, por menú, etc.).

6. Interfaz

- Nombre de pantalla: Identificación de la pantalla.
- Descripción: Utilidad de la pantalla.
- Estado: Acción que invoca a la pantalla.
- Imagen: Dibujo o esquema de la pantalla.

Pantallas que definen las interacciones con el jugador, se puede presentar a través de esquemas que muestren la estructura de las pantallas, ya sea en blanco y negro o a color.

7. Niveles

- Título del nivel: Identificación del nivel.
- Descripción: Resumen de lo que se espera en el nivel.
- Imagen: Boceto o esquema del nivel.
- Objetivos: Que debe hacer el jugador para superar este nivel.
- Enemigos: Lista de enemigos que pertenecen al nivel.
- Objetos: Lista de objetos que sólo se encuentran en el nivel.
- Personajes: Personajes que aparecen en el nivel.
- Música y sonidos: Ambientación musical y sonidos del nivel.

8. Personajes

- Nombre del personaje: Nombre o pseudónimo que identifican al personaje.

- Descripción: Rasgos característicos del personaje.
- Imagen: Boceto del personaje.
- Conducta: Comportamiento del personaje o interacciones con los demás personajes.
- Motivaciones: Objetivos que mueven las acciones del personaje.
- Historia: Trama del personaje.
- Lugar de encuentro: Nivel o momento de encuentro.
- Habilidades: Acciones que puede realizar y lo hacen diferente de los demás personajes.
- Armas: Utensilios o herramientas únicas del personaje.
- Objetos: Objetos que sólo posee el personaje o que se puede obtener de él.
- Controles: Botones para controlar al personaje si es que se puede utilizar.

Se desarrollan las fichas técnicas de los personajes para darles mayor profundidad.

9. Enemigos

- Nombre del enemigo: Nombre o pseudónimo que identifican al enemigo.
- Descripción: Rasgos característicos del enemigo.
- Comportamiento: Interacciones con los demás personajes.
- Lugar de encuentro: Nivel o momento de encuentro.
- Imagen: Boceto del enemigo.
- Habilidades: Acciones que puede realizar y lo hacen diferente de los demás enemigos.
- Armas: Utensilios o herramientas únicas del enemigo.
- Objetos: Objetos que sólo posee el enemigo o que se puede obtener de él.

10. Progreso

Diagramas o listados del flujo de acciones, eventos, niveles o requisitos para avanzar en el juego. En este apartado se muestran las rutas posibles y si es posible; mostrar los finales distintos que pueden lograrse.

11. Armas

- Nombre del arma: Identificador del arma.
- Descripción: Utilidad y rasgos del arma.
- Imagen: Boceto del arma.
- Funcionamiento: Como utilizar el arma.
- Lugar de encuentro: Nivel o momento de encuentro.
- Controles: Botones para utilizar el arma.

12. Inventario

- Nombre del objeto: Identificador del objeto.
- Descripción: Utilidad y rasgos del objeto.
- Imagen: Boceto del objeto.
- Funcionamiento: Como utilizar el objeto
- Lugar de encuentro: Nivel o momento de encuentro.

13. Música y sonido

- Título: Nombre de la canción o sonido.

- Descripción: Resumen de lo que se puede escuchar o se busca transmitir.
- Escenario: Nivel o momento de encuentro.
- Activador: Acción que detona la música o sonido.
- Referencia: Identificador para ligar con niveles o personajes.

14. Arte conceptual

Bocetos creados a partir de la historia y los personajes, utilizados para transmitir la apariencia gráfica de lo que se busca lograr en un proyecto.

15. Modelo de negocio

Modo que se va a emplear para generar ganancias, ya sea por venta directa, por venta de objetos o personajes dentro del juego, por publicidad o suscripción mensual etc.

16. Equipo de desarrollo

Nombre, roles, medios de contacto.

17. Planificación

Se realiza la estimación de tiempos de acuerdo a la experiencia del equipo y en base a esto se fija el presupuesto aproximado para llevar a buen fin el videojuego.

5.1.2 Reunión de diseño

Los objetivos de esta fase es que el conjunto inicial de involucrados esté de acuerdo en que se va a producir el videojuego. Se identifique a los involucrados que participarán y a los que financiarán el proyecto. Por último evaluar las capacidades y limitaciones para abordar el proyecto [308].

Se van a reunir el productor con los directores de las diferentes áreas, las cuales van a trabajar en simultáneo; las áreas son: arte, desarrollo, diseño y pruebas. Se hará una revisión del documento. Cada rol involucrado dará su opinión y aportes a la propuesta. De acuerdo a la propuesta planteada se analizará; que se necesita para llevarla a cabo, estimar tiempos e identificar riesgos, por ejemplo identificar en que se tiene experiencia previa y en que sería algo totalmente nuevo. Se modificará el Game Design Document con los resultados reunidos en cuanto a identidad del videojuego, aspectos técnicos, alcances y limitantes. Una vez establecido, se van a realizar 3 fases de forma simultánea: arte conceptual, modularización y elección del motor de videojuegos.

5.1.3 Arte conceptual

El Game Design Document pasa a manos del área de arte y en particular a los artistas conceptuales, los cuales preparan los bocetos iniciales de personajes, paisajes o escenarios y los presentan al director de diseño. Este arte conceptual debe representar lo que se busca al construir el videojuego y debe dar idea de presentación de aspectos claves para que todo el equipo de desarrollo entienda lo que se busca. Los artistas conceptuales toman conceptos sueltos generados por los diseñadores y los integran dentro de imágenes que abren la

imaginación del equipo de producción. De manera que se pueda vislumbrar alguna historia dentro de la imagen.

Los bocetos se presentan a lápiz, acuarelas, dibujos o de forma digital. Rara vez trabaja un solo artista conceptual por su propia cuenta, en general trabajan varios dirigidos por un director artístico.

Los artistas conceptuales en general tienen una duración corta dentro del proyecto, ya que actúan dentro los primeros meses de vida del proyecto. Es común que las empresas desarrolladoras de videojuegos prefieran contratar gente externa de forma temporal.

5.1.4 Modularización

Basado en los lineamientos de scrum, se realizará el proceso en iteraciones y se usará el artefacto Product Backlog para dirigir el objetivo de cada una de las iteraciones.

Se va a modularizar el proyecto en características concretas que permitan verificar los avances dentro de cada iteración y que sirva para evaluar más adelante si se logró el objetivo de cada iteración. Las características generales que resulten conformarán la pila del producto (Product Backlog), quedarán anotadas en el área de planificación del GDD y se estimarán tiempos y costos. También se define el equipo de desarrollo y el modelo de negocio adecuado al proyecto. Esta actividad la lleva a cabo el productor de acuerdo a la relevancia de las características para el proyecto. Es muy importante que se dé prioridad a las características más importantes o aquellas que nos lleven a tener un juego corriendo lo más pronto posible, tales características deben posicionarse en la parte superior de la pila.

5.1.5 Elección del motor de videojuegos

Objetivo: Seleccionar la arquitectura del sistema de software [308]

- Consensuar los criterios a utilizar a la hora de seleccionar el motor de videojuegos.
- Identificar plataformas de videojuegos.
- Seleccionar los lenguajes de programación y las tecnologías a utilizar.
- Conocer el límite del motor de videojuegos.
- Tomar decisiones sobre la elección del motor de videojuegos.
- Tomar decisiones de compra, construcción o reutilización de licencias.
- Considerar los riesgos técnicos.

Los motores de videojuego suelen desarrollarse con miras hacia algún género de juego en específico. Es posible desarrollar videojuegos para un género diferente del que va dirigido pero se tendría que incurrir en costes adicionales debido a las adaptaciones y programación para añadir características ajenas. Primero es importante conocer el tipo de juego que se va a desarrollar, tipo de gráficos a presentar. Investigar si ya se han realizado proyectos similares y que motor fue utilizado, ya sea dentro de la compañía o compañías externas. Después evaluar el lenguaje que maneja el motor ya que es más costoso enseñar un nuevo lenguaje al equipo de trabajo que comprar una licencia de un motor con lenguaje de programación conocido. Conocer cuáles son las plataformas objetivo que queremos llegar y evaluar que motores lo manejan. Por último y no menos importante sería comparar los costos de las licencias; existen licencias gratuitas y de prueba, evaluar si se ajustan al

presupuesto o tienen un plan de pago adecuado al proyecto. Se puede considerar un plus características adicionales como inteligencia artificial, interconectividad, soporte, comunidad, repositorios o tienda donde se puedan comprar características, para esto último como ejemplo tenemos a unreal y unity, donde otros desarrolladores publican mapas o características concretas que venden por un módico precio y simplifican el tener que desarrollarlas desde cero a los compradores.

5.2 Fase de ejecución (Producción)

En esta fase del ciclo de desarrollo de videojuegos se va a implementar scrum para poder entregar demos por intervalos regulares, las cuales servirán como indicativos del avance que llevamos en el proyecto, dado el número de participantes en una empresa formal y las limitaciones de scrum en cuanto a tamaño de los equipos, se requiere escalar y la metodología scrum de scrums (SoS) sería la más adecuada para ir añadiendo características al videojuego y avanzar por medio de iteraciones. La metodología forma equipos multidisciplinarios y auto-organizados de menos de 10 personas, si se requiere añadir gente y se excede la capacidad de algún equipo entonces se requiere formar un nuevo equipo [307].

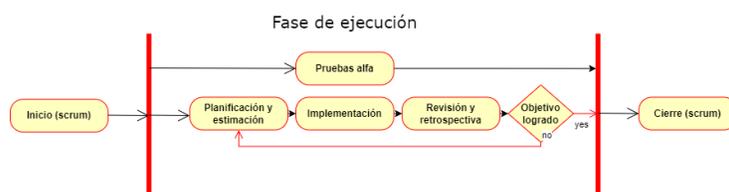


Fig. 5.2.1 Diagrama de actividades de la Fase de ejecución

Fase 1: Inicio

Objetivo: Sembrar el equipo [308]

- Definir la misión del equipo en términos de oportunidades y resultados.
- Conocer las limitaciones en el funcionamiento del equipo.
- Conocer los mecanismos para hacer crecer el equipo.
- Definir la composición del equipo.
- Definir las restricciones sobre dónde y cómo se lleva a cabo el trabajo.
- Describir las responsabilidades del equipo.
- Clarificar el nivel de compromiso del equipo.
- Identificar las competencias requeridas.
- Determinar el tamaño del equipo.
- Definir las reglas de mando.
- Determinar el modelo de liderazgo.

Objetivos scrum [312]:

- Crear la visión del proyecto.
- Identificar a los scrum masters y los involucrados.
- Formar equipos scrum.
- Desarrollar historias de usuario.
- Crear listas de requerimientos priorizando el producto.

- Planificar el lanzamiento

En la visión del proyecto los involucrados del proyecto que ocupan cargos de estrategia y toma de decisiones identifican y definen el valor que habrá de generar el proyecto una vez finalizado a la Organización. La visión del proyecto debe contener: justificación, objetivos, alcance, riesgos, presupuesto y duración del proyecto. Además de una descripción general del videojuego [313].

Las historias de usuario son descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema. Por lo general, siguen una plantilla simple:

- Como <Usuario>
- Quiero <algún objetivo>
- Para que <motivo>

Las historias de usuario a menudo se escriben en fichas o notas adhesivas, se almacenan en una caja y se organizan en paredes o mesas para facilitar la planificación y el debate. Como tal, cambian fuertemente el enfoque de escribir sobre las características a discutir [314].

El productor tomará el rol de Product Owner ya que está a cargo de la administración y coordinación de las diferentes áreas, además de evitar los problemas externos que vayan a afectar a los equipos en la producción. Estará a cargo de que el proyecto vaya de acuerdo al plan en tiempos y costos. Para esto dará prioridad a las características que se van a desarrollar, tomando en cuenta los riesgos técnicos y económicos [315].

Se formarán equipos multidisciplinarios de 6 a 9 personas que contendrá gente de las áreas de diseño, arte e ingeniería, estos conformaran el rol de Scrum Team, tales equipos tendrán la tarea de producir alguna característica concreta cada iteración, posteriormente las características formaran parte de un producto integrado al final de cada iteración. El área de pruebas trabajará de forma independiente y a partir de que se genere la primera versión jugable.

Es muy importante seleccionar las características de forma que no haya dependencias con otros equipos scrum, además debe haber un alto compromiso y granularidad suficiente para que los equipos puedan entregar en los intervalos establecidos. Los equipos multidisciplinarios y auto organizados tienen un rol protagónico al trabajar con el marco de trabajo ágil, lo que lleva a tener buenos resultados si se dimensionan de una manera correcta los esfuerzos, en comparación con las metodologías tradicionales [316].

Cada equipo tendrá un Scrum Master que estará a cargo de que los miembros de cada equipo sigan el proceso como es debido y de detectar los obstáculos que se presenten. Cada miembro aplicará sus conocimientos al área de conocimiento que pertenece y podrán elegir entre tareas que consideren más adecuadas para sí mismos dentro de cada iteración o aquellas características que tengan experiencia de haber realizado antes [316].

Las iteraciones constan de 3 fases: planificación, implementación y revisión. Las fases de inicio y cierre sólo se ejecutan 1 vez [312].

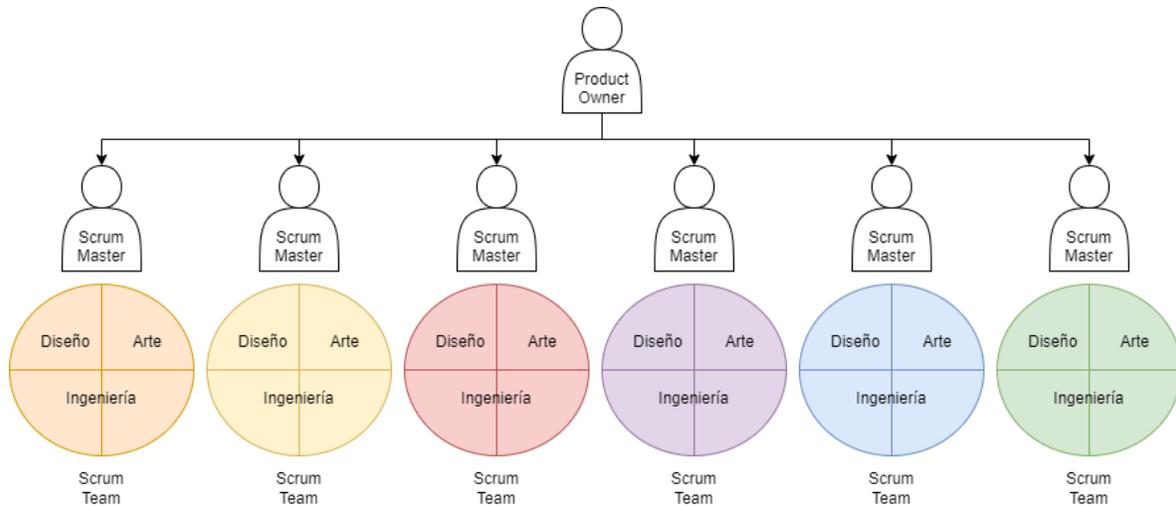


Fig. 5.2.2 Equipos multidisciplinarios con scrum

Fase 2: Planificación y estimación

Objetivo: Establecer principios en la forma de trabajo [308]

- Comprometer al equipo con los principios y las limitaciones.
- Acordar los principios y las limitaciones.
- Acordar las necesidades de herramientas de trabajo y sus involucrados.
- Disponer de una recomendación sobre el enfoque a adoptar.
- Entender el contexto dentro del cual operará el equipo.
- Conocer las restricciones que se aplican a la selección, adquisición y uso de prácticas y herramientas.

Objetivos scrum:

- Crear, estimar y comprometer historias de usuario.

- Identificar y estimar tareas.
- Crear el product backlog o iteración de tareas.

Las iteraciones serán organizadas en múltiples semanales, esto es, iteraciones de 3 semanas por ejemplo. Cada caso es diferente y son los equipos los que deben descubrir el periodo mínimo necesario para generar valor.

Dentro de cada equipo se harán reuniones diarias, las cuales no deben entorpecer el trabajo.

Las reuniones deben ser breves y con una duración máxima de 15 minutos, por lo que deben presentarse en las juntas datos concisos para acelerar el proceso. Las preguntas en las que girará la junta para cada miembro del equipo serán:

- ¿Qué hice ayer?
- ¿Qué haré hoy?
- ¿Qué me lo impide?

Las juntas fomentan la colaboración e incluso si alguien tiene algún problema, alguien más puede ofrecer su ayuda para solventarlo lo mejor posible. En estas juntas se pueden verificar las dependencias entre tareas, conocer lo que están haciendo los demás y comprometerse en conjunto con el equipo.

Después de la reunión diaria del Scrum Team, se llevará a cabo la reunión diaria entre los Scrum Masters y el Product Owner para saber el status de la iteración.

Participan el Product Owner y los Scrum Masters para negociar cuales características se realizaran durante la iteración, se seleccionan características generales en base a su prioridad, importancia, facilidad, riesgos y costos. Se dividen las características generales en tareas específicas, se asignan a los diferentes equipos y se estiman los tiempos

considerando que no excedan el tiempo límite de la iteración. Esta actividad puede tomar de 2 horas a máximo 1 día de trabajo.

Fase 3: Implementación

Objetivo: Iniciar el trabajo [308]

- El resultado del trabajo iniciado es claro.
- Cualquier restricción sobre el desempeño del trabajo ha sido claramente identificada.
- Se conoce a los involucrados que financiarán el trabajo.
- Se ha identificado claramente el iniciador del trabajo.
- Se conoce a los involucrados que aceptarán los resultados.
- Es clara la fuente de financiamiento.
- Las prioridades del trabajo son claras.

Objetivos scrum:

- Crear entregables.
- Realizar las reuniones diarias.
- Refinanciamiento del backlog priorizado del producto.

Cada miembro del equipo desarrolla las tareas que le fueron asignadas de acuerdo a sus competencias; los diseñadores elaboran mecánicas, reglas, personajes, economía, modelo

de negocio, narrativas, historia, diálogos, etc.; los artistas se encargan de la parte visual, texturas, modelos, escenarios, animaciones; los programadores se encargan de la lógica e integración de los demás elementos, optimizaciones, configuraciones, la inteligencia de los enemigos.

Los Scrum Masters se encargarán en todo momento que el flujo vaya de acuerdo a lo planeado y eliminar obstáculos.

Durante esta etapa se utiliza la herramienta scrum board, la cual es una herramienta visual que permite al equipo conocer el status de las tareas que se están llevando a cabo durante la iteración. Se usa una tabla con 4 columnas, donde en la primera columna se colocan las tareas por hacer, en la segunda columna se colocan aquellas tareas que están en proceso, la tercera columna para aquellas tareas que se han terminado y la cuarta columna para anotar aquellas tareas que se han validado por finalizadas, para validarlas tienen que ser revisadas por los especialistas en pruebas.

Sin hacer	En proceso	En revisión	Finalizadas

Fig. 5.2.3 Scrum board

Fase 4: Revisión y retrospectiva

Checklist: Trabajo bajo control [308]

- Las tareas se están completando.
- El trabajo no planificado está bajo control.
- Los riesgos están bajo control ya que el impacto en caso de que ocurran y la probabilidad de que ocurran se han reducido a niveles aceptables.
- Las estimaciones se revisan para reflejar el desempeño del equipo.
- Las medidas están disponibles para mostrar el progreso y la velocidad.
- El retrabajo está bajo control.
- Las tareas se completan constantemente a tiempo y dentro de sus estimaciones.

Objetivos scrum:

- Demostrar y validar el sprint.
- Retrospectiva del sprint.

Al final de la iteración se evalúa el avance y los problemas surgidos para aprender en conjunto como solucionar tales problemas, esto facilita incluso el cambio de algún miembro del equipo en algún punto del proyecto. Participan el productor y los Scrum Masters, se identifica lo que ha sido hecho y lo que no, por último se genera una versión ejecutable con las características hechas.

El productor actualiza el status del proyecto para ajustar tiempos y mitigar riesgos. Aquí se actualizan las prioridades, agregan, cambian o eliminan características dependiendo los tiempos y presupuestos. Dentro de cada Scrum Team se habla acerca de que salió bien, los problemas surgidos y como se solucionaron.

Fase 5: Cierre

Checklist: Trabajo concluido [308]

- Todas las tareas pendientes son de limpieza administrativa o están relacionadas con la preparación del próximo trabajo.
- Los resultados del trabajo se han logrado.
- Los involucrados han aceptado el videojuego resultante.

Objetivos scrum:

- Enviar entregables.
- Enviar retrospectiva del proyecto.

En esta fase se entrega el videojuego y se lleva a cabo el cierre del proyecto. Se realizan las tareas necesarias para integrar el videojuego y poder realizar pruebas en el entorno real. Se realiza una reunión de cierre para obtener retroalimentación de situaciones positivas y negativas en el proyecto; para obtener la mejora continua [304].

Pruebas alfa

El área de pruebas trabaja de forma independiente y debe asegurarse que las funcionalidades del videojuego se ejecuten correctamente de acuerdo a lo estipulado a los

objetivos de la iteración. Su trabajo empieza desde que se genera la primera versión jugable y van a trabajar de manera paralela a los equipos scrum.

El área de pruebas ejecuta un plan de pruebas para buscar errores y reportarlos. Dichos reportes suelen ser descripciones escritas muy detalladas, acompañadas de videos y capturas de pantalla del momento del error en el juego, para facilitar la búsqueda y reproducción de los errores. Durante esta etapa, si bien la búsqueda de errores comienza, no es el foco principal de atención de los desarrolladores (como será posteriormente la fase de pruebas beta) [56].

5.3 Fase de validación (Postproducción)

Anteriormente se realizaron pruebas continuas, llamadas pruebas alfa; para verificar que se van cumpliendo los objetivos de cada iteración, ahora las pruebas cambian de perspectiva ya que se realizan sobre un juego terminado, tales pruebas son nombradas pruebas beta.

La diferencia radica en que las pruebas alfa son llevadas a cabo por un pequeño grupo, el cual está involucrado en el diseño y desarrollo del videojuego, entre las pruebas está buscar errores o matices que deban ser corregidos y valorar las mecánicas. Las pruebas beta son llevadas a cabo por un mayor público o profesionales externos al equipo de desarrollo para pulir detalles del videojuego, también se comprueba que el videojuego cumpla con las regulaciones [198].

Estas son las versiones en el desarrollo de un videojuego [317]:

- **Alfa.** La versión Alfa o Alpha de un juego es la primera versión funcional del mismo. Aunque inestable, a menudo es la primera versión a la que los testers o probadores del juego tiene acceso para reportar errores. Raramente se hace accesible al público.
- **Beta.** La versión beta es la primera versión completa de un videojuego, y generalmente la última versión de prueba antes de la final que será comercializada.
- **Versión candidata.** Versión final de un videojuego a la que se le han aplicado todos los cambios y modificaciones resultantes de la versión beta, y que por tanto es candidata a ser la definitiva que será comercializada. A menudo le suceden varias versiones numeradas (RC1, RC2, etc).
- **Gold.** Dicho de un videojuego, significa que su desarrollo ya ha alcanzado la versión definitiva del mismo, lista para ser producida en masa. "El juego X ya es gold".

Fase de validación

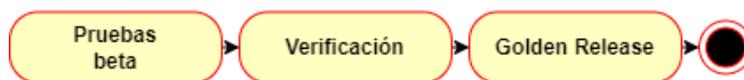


Fig. 5.3.1 Diagrama de actividades de la Fase de validación

5.3.1 Pruebas beta

Es la versión que suelen probar los testers o probadores del juego para corregir los últimos errores antes de lanzar la versión definitiva (beta cerrada), aunque a menudo se hace accesible al gran público (beta abierta), sobre todo los modos multijugador, pues suele tratarse de una versión lo suficientemente estable del juego.

Se genera una versión final del videojuego y pasa a manos de los probadores para asegurar su funcionamiento y calidad, estos se encargan de verificar que no haya errores graves que afecten la lógica del juego como usuario final y evaluar que se cumpla con el objetivo del GDD. Las pruebas incluyen verificar errores que corrompan el videojuego, dificultad, diversión y someter a diferentes requerimientos técnicos.

5.3.2 Verificación

Checklist: Involucrados satisfechos en uso [308]

- Los involucrados están utilizando el videojuego y brindan comentarios sobre sus experiencias.
- Los involucrados confirman que el videojuego cumple con sus expectativas.

Se identifican los ajustes derivados de las pruebas realizadas, los cuales son vitales para poder comercializar el videojuego exitosamente, los errores menores se pasan por alto. A los ajustes se les asigna prioridad y se les estiman tiempos. Esta actividad la realizan el Product Owner y los Scrum Masters. Si hay necesidad de ajuste, entonces se pasa a la fase anterior, nombrada como fase de ejecución. Si el videojuego no tiene errores graves y cumple con el objetivo del GDD entonces se hacen los preparativos finales para liberación.

5.3.3 Golden Release

Una vez verificado que el juego cumplió con su objetivo y no tiene errores que afecten a su comercialización, lo siguiente sería turnarlo al área o compañía que se encargará de su comercialización. Se genera y se envía para que realicen sus propias pruebas y den fechas para su producción.

Capítulo 6. Resultados

La metodología desarrollada en esta tesis, fue revisada y evaluada por dos personas con amplia experiencia en el campo del desarrollo de los videojuegos. Estas personas han trabajado en proyectos de desarrollo de videojuegos e incluso han impartido asignaturas de la programación de videojuegos. Sus aportaciones fueron muy valiosas ya que consideraron aspectos y temas que no habían sido contemplados, para poder mejorar la metodología.

Algunas de estas aportaciones fueron:

- Considerar el rol del director general
- Mencionar que se está usando una metodología ágil para que lo visualice el lector
- El uso de equipos multidisciplinarios y comunicados de manera directa
- Pruebas exhaustivas
- Procesos llevados a cabo de forma paralela
- Entrega de demos de manera periódica
- Señalizar aquellos procesos que no dependen de la empresa

Lamentablemente por el tiempo que duró la investigación de la tesis, no fue posible poner en práctica la metodología para el desarrollo de un videojuego real, considerando las aportaciones anteriores.

Capítulo 7. Conclusiones y líneas de trabajo futuro

El campo de los videojuegos es muy amplio ya que involucra muchas áreas, principalmente de arte y de ingeniería. Por ello con el tiempo adquiere mayor complejidad el desarrollo de videojuegos. Por otra parte, representa un mercado con muchos ingresos económicos para la industria y bien establecido, ya que fácilmente duplica las ganancias obtenidas por las industrias de música y películas en conjunto. Con el tiempo la industria atrae un mayor número de jugadores e incluso hay torneos, clubes, revistas, cursos, etc.

El sector es cada vez más demandante para poder satisfacer a su público y esto trae como consecuencia mayor complejidad en el desarrollo de videojuegos. Este requiere de un gran número de personas especializadas en diferentes áreas, que puedan trabajar en conjunto para lograr su meta.

En esta tesis se presentó la propuesta de una metodología para desarrollar videojuegos, que sirve como guía para ayudar a construir un videojuego desde el inicio y hasta el final, conociendo las etapas más importantes para su elaboración. Esta metodología utiliza métodos formales de desarrollo de ingeniería de software como los fundamentos de essence que nos brinda una guía para verificar la salud en un proyecto de software y las prácticas de scrum que se adaptan a las necesidades en tiempos de respuesta al desarrollo de videojuegos, ya que lo que se busca no es cumplir con una idea inicial de manera estricta, sino ser flexible al cambio y generar videojuegos que sean divertidos.

El contar con esta metodología para desarrollo de un videojuego trae grandes beneficios basados en el uso de scrum como:

- Se da prioridad a las características más relevantes en el videojuego.
- Incrementar la productividad de los involucrados al abordar tareas concretas.

- Un modelo de mejora continua a través de la retroalimentación de las situaciones acontecidas durante el desarrollo.
- Convertir el proyecto en una serie partes manejables.
- Se tiene progreso aunque los requerimientos no sean precisos.
- Incentiva la colaboración.
- Entrega de un videojuego funcionando al final de cada sprint.
- Mejora en los tiempos de respuesta a cambios, dando prioridad a que sea funcional.
- Los alcances de las actividades son más claros para los equipos.
- Genera el compromiso de los equipos.

Como líneas de trabajo futuro podemos considerar la implementación de un sistema que ayude a coordinar las fases de la metodología de manera práctica, así el equipo de trabajo sabría en que etapa se encuentra fácilmente, no sólo de forma local sino también global, considerando las diferentes áreas involucradas. Incluso el uso de checklist para validar los objetivos de las etapas de producción.

Anexos

Anexo 1. Motores de videojuegos 2D

Nombre	Lenguaje	Plataformas [215]	Licencia	Videojuegos creados [215]
Arcade Game Studio [220]	C++	Windows, Linux	Gratuito	Eternum, Maximus Action Carnage
Cocos2D [221]	C++, Lua	Windows, macOS, Linux, HTML 5, iOS, Android	Gratuito, Open source	Hungry Shark, The King of Fighters 98, Love Nikki, Idle Heroes
GDevelop [222]	C++, JavaScript	HTML, Windows, macOS, Linux, iOS, Android, Facebook	Gratuito, Open source	Lil Bub's Hello Earth, The Mighty Rune
HaxeFlixel [223]	Haxe	iOS, Android, HTML5, Flash,	Gratuito, Open source	Defender's Quest: Valley of the

		Windows, macOS, Linux		Forgotten, Blasting Agent: Ultimate Edition
M.U.G.E.N. [224]	C	Windows, macOS	Gratuito, Open source	M.U.G.E.N.
Phaser [225]	JavaScript, TypeScript	HTML5	Gratuito, Open source	Teen Titans Go! Summer Games 2020, Super Disc Duel 2, 1942 remake, Valhalla remake
Ren'Py [226]	Python	Windows, macOS, Linux, Android, OpenBSD, iOS, HTML5, WebAssembly	Gratuito, Open source	Analogue: A Hate Story, Ladykiller in a Bind, Doki Doki Literature Club!, Coming Out On Top
Scratch	Squeak	HTML	Gratuito, Open source	Scratchwars,

[227]				Scratchnapped
Solar 2D [228]	Lua	iOS, Android, Kindle, Windows, Linux, macOS, Apple TV, fire TV, Android TV	Gratuito, Open source	Gunman Taco Truck, I Love Hue, Fun Run 2, Designer City
Stencyl [229]	Java, C++, Objective-C, Haxe, ActionScript	Windows, macOS, Linux, Flash, HTML5, iOS, Android	<ul style="list-style-type: none"> • La licencia Starter es gratuita y te permite publicar juegos en la web. • La Licencia Indie tiene un costo de \$99 dólares anuales y te permite publicar juegos tanto en web como ordenadores. • Por último, la Licencia Studio te abre la posibilidad a publicar juegos en computadoras, navegadores web y dispositivos móviles, teniendo un costo de \$199 dólares al año. 	Goldspace, Mibibli's Quest
Construct 3 [230]	JavaScript	HTML5, iOS, Android, Windows, macOS, Linux, Xbox	<ul style="list-style-type: none"> • La licencia individual tiene un costo de \$10.09 dólares al mes o \$79.59 dólares anuales. • La licencia para instituciones educativas tiene la modalidad mensual con precio de 	Old Guard Game, Teen Titans Go! Game, Mobs Inc

			<p>\$7.99 dólares por asiento o anual de \$25.49 dólares por asiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La licencia startup tiene un costo de \$ 95.49 dólares anuales por asiento y es para compañías con ganancias menores a \$50,000 dólares, así como activos netos menores a \$100,000 dólares. • La licencia de negocios tiene un costo de \$397.69 dólares al año. • Existen versiones gratuitas de prueba de todas las distintas licencias, sin embargo, están limitadas en cuanto al número de eventos que se pueden programar, efectos especiales disponibles, no cuenta con modo multijugador, pantallas de carga personalizables, ni se puede publicar juegos en todas las plataformas compatibles. 	
Gamemaker Studio [231]	Gamemaker Language	Windows, macOS, iOS, Android, Amazon Fire TV, PlayStation 4,	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia Free proporciona acceso al IDE y exportación a GXC. • Licencia Creator tiene un precio mensual de \$4.99 dólares y anual de \$49.99 dólares, añade exportación a Windows, Mac y Linux. • Licencia Indie tiene un precio mensual de 	Sprout, Katana Zero, Flynn: Son of Crimson

		Xbox One, Nintendo Switch	\$9.99 dólares y anual de \$99.99 dólares, añade exportación a HTML5, iOS, Android, Amazon Fire, Android TV, tvOS y Xbox One. • Licencia Enterprise tiene un precio mensual de \$79.99 dólares y anual de \$799.99 dólares, añade exportación a PlayStation 4, PlayStation 5, Xbox Series y Nintendo Switch.	
Gamesalad [232]	-	Windows, macOS, HTML, iOS, Android, HTML5	<ul style="list-style-type: none"> • GameSalad Home Edu proporciona tutoriales, acceso al IDE online, publicar dentro de la plataforma y hacer pruebas en iOS y Android, \$12.99 dólares mensuales o \$96 dólares anuales. • GameSalad Basic agrega acceso al IDE de escritorio, \$19 dólares mensuales o \$199 dólares anuales. • GameSalad Pro agrega la capacidad de publicar juegos en iOS, Android y HTML5, \$29 dólares mensuales o \$299 dólares anuales. 	Roll Turtle, Booger Boing, Zoe and The Magic Scape, Help Volty
RPG Maker [233]	JavaScript	Windows, macOS,	<ul style="list-style-type: none"> • RPG Maker MZ: \$47.99 dólares • RPG Maker MV: \$16.00 dólares 	The Amber Throne, Yume

		HTML5, Android, iOS	<ul style="list-style-type: none"> • RPG Maker VX Ace: \$10.50 dólares • RPG Maker VX: \$6.00 dólares • RPG Maker XP: \$2.50 dólares • RPG Maker 2003: \$19.99 dólares • Visual Novel Maker: \$17.50 dólares • Manga Maker ComiPo: \$49.99 dólares 	Nikki, Alpha Kimori
--	--	------------------------	--	------------------------

Arcade Game Studio



Izquierda: Eternum [234], derecha: Maximus Action Carnage [235].

Cocos2D



Izquierda: The King of Fighters 98 [236], derecha: Idle Heroes [237].

GDevelop



Izquierda: Lil Bub's Hello Earth [238], derecha: The Mighty Rune [239].

HaxeFlixel



Izquierda: Defender's Quest: Valley of the Forgotten [240], derecha: Blasting Agent: Ultimate Edition [241].

M.U.G.E.N.



Izquierda: adaptación de M.U.G.E.N. donde se enfrentan Goku vs Ronald Mcdonald [242], derecha: pantalla de selección de personaje de una de las adaptaciones de M.U.G.E.N [243].

Phaser



Izquierda: Teen Titans Go! Summer Games 2020 [244], derecha: Super Disc Duel 2 [245].

Ren'Py



Izquierda: Analogue: A Hate Story [246], derecha: Doki Doki Literature Club! [247].

Scratch



Izquierda: Scratchwars [248], derecha: Scratchnapped [249].

Solar 2D



Izquierda: Gunman Taco Truck [250], derecha: Fun Run 2 [251].

Stencyl



Izquierda: Goldspace [252], derecha: Mibibli's Quest [253].

Construct 3



Izquierda: Teen Titans Go! Game [254], derecha: Mobs Inc [255].

Gamemaker Studio



Izquierda: Katana Zero [256], derecha: Flynn: Son of Crimson [257].

Gamesalad



Izquierda: Booger Boing [258], derecha: Help Volty [259].

RPG Maker



Izquierda: The Amber Throne [260], derecha: Yume Nikki [261].

Anexo 2. Motores de videojuegos 3D

Nombre	Lenguaje	Plataformas [215]	Licencia	Videojuegos creados [215]
Amazon Lumberyard [262]	C++, Lua	PC, Xbox One, PlayStation 4, iOS, Android, Windows, Linux	Gratuito	Star Citizen, New World, Deadhaus Sonata
CryEngine [263]	C++, Lua, C#, Flow graph (Visual Scripting)	Windows, Linux, Nintendo Switch, PlayStation, Xbox, Oculus	5% de las ganancias desde el momento que se lanza el videojuego, los primeros \$5,000 dólares anuales están exentos.	Crisis 3, Prey, Monster Hunter Online, Kingdom Come: Deliverance
Godot [264]	C, C++	Windows, macOS, Linux, UWP, iOS, Android, HTML5, WebAssembly	Gratuito, Open source	Kingdoms of the Dump, Commander Keen in Keen Dreams, The Interactive Adventures of Dog Mendonça

				& Pizzaboy, Stargazing 64
JMonkey [265]	Java	Windows, macOS, Linux, Android	Gratuito, Open source	Nord, Skullstone, Grappling Hook
Panda3D [266]	Python, C++	Multiplataform a	Gratuito, Open source	Pirates of The Caribbean Online, Ghost Pirates of Vooju Island, Toontown Online, A Vampyre Story
Source Engine 2 [267]	C++	Windows, macOS, Linux, Xbox, Xbox One, Xbox 360, PlayStation, PlayStation 4	No hay costo por usar Source 2, pero los juegos deben publicarse a través de Steam.	Dota 2, Half Life: Alyx, Artifact, Sandbox
Unreal Engine	C++	Windows, macOS, Linux,	• Creators License – Gratis y sin tener que pagar regalías siempre y cuando desarrolles	Fortnite, PES 2020, Kingdom

[268]		HTML5, iOS, Android, Nintendo Switch, PlayStation 4, Xbox One, Oculus Rift, PlayStation VR, Google Stadia	<p>proyectos internos o gratuitos que no vayan a comercializarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publishing License – Gratis para crear juegos con fines de lucro. Unreal cobra el 5% en regalías a partir del primer \$1 millón USD de ganancias generadas desde el lanzamiento. • Enterprise – El costo es de \$1,500 USD al año por asiento. 	Hearts, Final Fantasy VII Remake, Street Fighter 5, Jedi Fallen Order
Gamebryo [269]	C++	Windows, macOS, iOS, Android, Linux, Gamecube, Wii, PlayStation, Xbox	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba gratuita. • Licencia de \$50,000 dólares. 	Divinity II, Fallout 3, Maple Story 3, Ragnarok Online II: Legend of the Second, Warhammer Online: Age of Reckoning, The Elder Scrolls IV: Oblivion
HeroEngine	C++, C#	Windows	Las licencias proporcionan espacio ilimitado	Star Wars The

[270]			<p>y ancho de banda ilimitada, además se debe pagar el 30% de los ingresos del juego una vez que empiece a generar ingresos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gratuito para 1 usuario, sin HeroCloud • Starter para 2 usuarios \$99.95 dólares anuales • Basic para 5 usuarios \$149.95 dólares anuales • Standard para 15 usuarios \$299.95 dólares anuales • Professional para 50 usuarios \$599.95 dólares anuales • Premium para 100 usuarios 749.95 dólares anuales • Lifetime para 300 usuarios 4995.95 dólares pago único 	<p>Old Republic, The Elders Scrolls Online, Hero's Journey, The Repopulation</p>
Leadwerks [271]	C++, Lua, Objective-C	Windows, Linux	\$49.99 dólares	Rogue System, Hoodwink
Unity [272]	C#, Boo, JavaScript	iOS, Android, Tizen, Windows, macOS, Linux, WebGL,	<ul style="list-style-type: none"> • Individual – Gratuita para estudiantes o personas con ganancias menores a \$100 mil dólares anuales. • Plus: \$40 dólares mensuales o \$399 dólares anuales por usuario, para equipos con 	<p>Pillars of Eternity, Pokemon GO, Cuphead, Subnautica,</p>

	PlayStation 4, PlayStation Vita, Xbox One, 3DS, Nintendo Switch, Oculus Rift, Google Cardboard, Steam VR, PlayStation VR, Gear VR, Windows Mixed Reality, Daydream, Android TV, Samsung Smart TV, tvOS, Fire OS, Facebook Gameroom, Google ARCore,	ingresos menores a \$200 mil dólares anuales. • Pro: \$185 dólares mensuales o \$2040 dólares anuales por usuario, para equipos con ingresos mayores a \$200 mil dólares anuales. • Industrial: \$2950 dólares anuales por usuario, incluye la versión Pro y una colección de aplicaciones para diseño industrial. • Enterprise: \$4000 dólares mensuales para 20 usuarios, para empresas que buscan tecnología, recursos y soporte.	Last Day on Earth, Angry Birds 2
--	--	---	--

		Vuforia, Magic Leap		
--	--	---------------------	--	--

Amazon Lumberyard



Izquierda: Star Citizen [273], derecha: New World [274].

CryEngine



Izquierda: Crisis 3 [275], derecha: Monster Hunter Online [276].

Godot



Izquierda: Commander Keen in Keen Dreams [277], derecha: Stargazing 64 [278].

JMonkey



Izquierda: Nord[279], derecha: Skullstone [280].

Panda3D



Izquierda: Pirates of The Caribbean Online [281], derecha: Toontown Online [282].

Source Engine 2



Izquierda: Dota 2 [283], derecha: Half Life: Alyx [284]

Unreal Engine



Izquierda: Fortnite [285], derecha: Jedi Fallen Order [286].

Gamebryo



Izquierda: Fallout 3 [287], derecha: The Elder Scrolls IV: Oblivion [288].

HeroEngine



Izquierda: Star Wars The Old Republic [289], derecha: The Elders Scrolls Online [290].

Leadwerks



Izquierda: Rogue System [291], derecha: Hoodwink [292].

Unity



Izquierda: Cuphead [293], derecha: Angry Birds 2 [294].

Anexo 3. Ejemplo de Game Design Document (GDD)

Al desarrollar un videojuego es muy importante redactar un buen GDD, ya que este documento va a plasmar todos aquellos elementos que conforman un videojuego y servir para transmitir la idea entre todos los miembros del equipo; para contribuir y lograr el mismo objetivo.

En este apartado se redacta un GDD basado en el videojuego de 1983: Super Mario Bros. Algunos nombres de enemigos han sido cambiados para facilitar la comprensión del lector. Algunos datos han sido tomados del manual del videojuego original y el arte conceptual fue hecho por el creador del videojuego: Shigeru Miyamoto.

Manual del juego

<https://www.manuales.mx/nintendo/super-mario-bros-nes/manual>

Mapas

https://ian-albert.com/games/super_mario_bros_maps/

1. Concepto

- Título del juego: Super Mario Bros.
- Estudio: Nintendo
- Género: Plataformas
- Plataforma: Nintendo Entertainment System (NES)
- Descripción: Videojuego de plataformas con desplazamiento lateral donde el protagonista evita enemigos y debe llegar a una bandera que marca el final del nivel en un tiempo límite.

- Aspecto visual: El videojuego debe ser totalmente colorido, en contraposición a los videojuegos del momento, en los cuales los colores dominantes son blanco y negro. Los personajes son más grandes para la época, los cuales ocupaban hasta ese momento unos cuantos pixeles. Los niveles serán terrestres, marinos y aéreos. El fondo se presenta con colinas y cielos azules.
- Contexto del mundo: La acción se desarrolla en el reino champiñón, que presenta entornos variados como praderas, desiertos, océanos, tundra, volcanes y es gobernado por la princesa Peach.
- Categoría: Pitfall es un juego de Atari 2600, con desplazamiento lateral de izquierda a derecha donde el personaje va sorteando obstáculos, para Super Mario Bros. Se toman éstas características además de entornos más dinámicos y coloridos, donde además hay enemigos y jefes en cada mundo.
- Público objetivo: Apto para todo público.
- Requerimientos técnicos: 1 o 2 controles y videoconsola NES.
- Motor de juego: Bezel Engine (Motor propietario utilizado en la videoconsola Nintendo Switch).

2. Historia

Mario y Luigi son dos fontaneros que deben rescatar a la princesa Peach del rey tortuga: Bowser. El reino champiñón ha sido invadido por los Koopa, una tribu de tortugas famosas por su magia negra. Los habitantes han sido transformados en objetos como bloques o plantas y la única persona que puede romper el hechizo es la princesa Peach; es por eso que

es secuestrada por Bowser. Se deben atravesar 8 mundos controlando a alguno de los fontaneros, turnándose mientras no pierda una de sus vidas el personaje.

3. Guión

Escenario	Personaje	Diálogo	Acotaciones	Imagen
Final de cada mundo	Toad	<p>¡Gracias Mario!</p> <p>¡Pero nuestra princesa está en otro castillo!</p>	El diálogo se presentará en letras grandes al fondo del escenario	<p>A screenshot from Super Mario Bros. showing a black screen with white text. At the top, the status bar shows 'MARIO 023950', '1x16', 'WORLD 1-4', and 'TIME 238'. The text reads: 'THANK YOU MARIO!', 'BUT OUR PRINCESS IS IN ANOTHER CASTLE!'. At the bottom, Toad and a Goomba are visible on a brick floor.</p>
Final del juego	Peach	<p>¡Gracias Mario!</p> <p>Tu búsqueda ha terminado. Te presentamos una nueva búsqueda.</p> <p>Presiona el botón B para seleccionar un mundo</p>	El diálogo se presentará en letras grandes al fondo del escenario	<p>A screenshot from Super Mario Bros. showing a black screen with white text. At the top, the status bar shows 'MARIO 000600', 'x00', 'WORLD 8-4', and 'TIME 225'. The text reads: 'THANK YOU MARIO!', 'YOUR QUEST IS OVER.', 'WE PRESENT YOU A NEW QUEST.', 'PUSH BUTTON B TO SELECT A WORLD.'. At the bottom, Peach and a Goomba are visible on a brick floor.</p>

4. Modo de juego

- Número de jugadores: 2

- Acciones comunes: El personaje inicia de tamaño pequeño y puede perder la vida si el enemigo lo toca, al utilizar un champiñón el personaje duplica su tamaño y resiste 2 golpes. El personaje puede realizar saltos y agacharse. En tamaño pequeño o en tamaño super, salta a la misma distancia.
- Acciones exclusivas: Ninguna.
- Roles: Mario y Luigi son fontaneros, Peach es una princesa, Toad es un habitante del reino champiñón, Bowser es un rey tortuga.

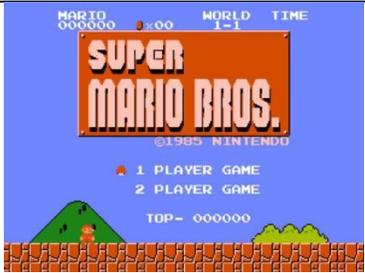
5. Mecánicas

- Reglas:
 - Saltar para evadir enemigos
 - Saltar encima de los enemigos para derrotarles
 - Correr para impulsarse y saltar más alto
 - Agacharse para evadir obstáculos
 - Obtener 1 vida adicional al juntar 100 monedas
 - Lanzar bolas de fuego al tomar un objeto
 - Inmunidad temporal al tomar un objeto
- Acciones: El juego se compone de 8 mundos divididos en 4 niveles cada uno, el cuarto nivel corresponde a un castillo donde aguarda un jefe de mundo. Los niveles van serializados pero hay tubos secretos que pueden llevar al personaje a niveles superiores de forma predeterminada.
- Tipo de cámara: La cámara es 2D con desplazamiento lateral de izquierda a derecha.

- Controles:
 - Botón A:
 - Terreno normal - Saltar
 - Si se mantiene pulsado durante el salto, el personaje saltará más alto.
 - Terreno acuático – Nadar
 - Botón B:
 - Terreno normal - Correr
 - Lanzar bolas de fuego si se tiene el objeto especial.
 - Botón Select:
 - Seleccionar cantidad de jugadores en el menú principal.
 - Botón Start:
 - Iniciar partida en el menú principal
 - Pausar la partida
 - Control pad - Arriba:
 - Subir cuando hay una escalera
 - Control pad - Abajo:
 - Agacharse si el personaje es tamaño super
 - Bajar cuando hay una escalera
 - Control pad - Izquierda:
 - Desplazar el personaje a la izquierda
 - Control pad - Derecha:
 - Desplazar el personaje a la derecha

- Puntuación:
 - Superar un nivel
 - Tiempo restante al superar un nivel
 - Conseguir monedas
 - Derrotar enemigos
 - Saltar sobre varios enemigos sin tocar el suelo genera un combo. Se duplica el puntaje por cada enemigo extra dentro del combo, pero a partir del noveno enemigo en adelante se da una vida extra por cada enemigo. También genera un combo patear una tortuga y ésta golpee varios enemigos.
 - Al tocar la bandera se obtienen puntos extra dependiendo la altura a la que es tocada, por ello se utilizan las rampas cercanas.
- Guardado / Cargado: No se utiliza ningún sistema de guardado o cargado.

6. Interfaz

Nombre de pantalla	Descripción	Estado	Imagen
Inicio	Pantalla mostrada al iniciar el juego	Pantalla inicial	

Final	Mostrada al terminar el juego	Pantalla final	
Fin del juego	Cuando se pierden todas las vidas	Game over	

7. Niveles

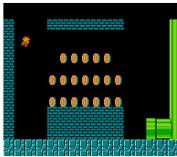
- Título del nivel: 1-1
- Descripción: Primer nivel del videojuego y por lo tanto el más sencillo para lograr enseñarle al jugador de lo que va el juego, primero aparecerá un enemigo que probablemente mate al jugador y muy seguramente la próxima vez se vea obligado a saltar para derrotar al enemigo o evadirlo; por lo tanto comprendería la lógica detrás del juego. Se tienen bloques con signos de interrogación para llamar la atención del jugador, el cual terminará saltando hacia ellos para activarlos, como incentivo el jugador obtendrá una moneda para que siga intentando. Entre estos bloques se puede encontrar un hongo mágico que hará crecer al personaje. Se encuentran tuberías como parte de las plataformas y una de ellas lleva a un sitio bonus con monedas, para alentar que el jugador investigue. Hay un hongo de color diferente, el cual da una vida extra al jugador, este está oculto como una sorpresa al

jugador. Después encontramos acantilados que ocasionarán la muerte al personaje si se cae por ellos. Más adelante se encuentra otro cubo con un hongo mágico, el cual se convertirá en una flor de fuego si el personaje sigue de tamaño super. Posteriormente se encuentra un cubo especial que ofrece varias monedas al jugador, obteniendo cada una saltando cada vez. En seguida se encuentra un bloque que contiene una estrella, la cual otorga inmunidad al jugador por tiempo limitado.

- Imagen:



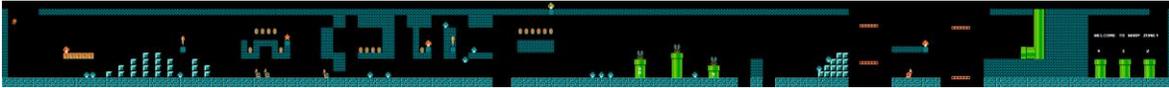
Area bonus A:



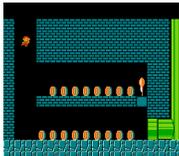
- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 1-2
- Descripción: Área subterránea donde se presentan por primera vez los Koopas verdes y las plantas piraña, por lo tanto este lugar es oscuro y carente de colores para contrastar con la superficie, entre los bloques se pueden encontrar cubos con objetos útiles, es posible saltar para subir al techo del nivel y es así como se puede

llegar a un área secreta que lleva otros mundos dependiendo el tubo que elija el jugador, los mundos disponibles son 2, 3 y 4.

- Imagen:



Area bonus B:



- Objetivos: Llegar al tubo de salida o usar el tubo portal
- Enemigos: Goomba, Koopa, Planta piraña
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Underworld
- Título del nivel: 1-3
- Descripción: Nivel con mayor dificultad ya que presenta más precipicios y se muestran los Koopas rojos y Koopas alados.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba, Koopa rojo, Koopa alado
- Objetos: Champiñón mágico

- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 1-4
- Descripción: Primer castillo a enfrentarse, donde los precipicios se muestran como lava y se encuentran obstáculos de fuego giratorio, los bloques son de concreto y por lo tanto no se pueden romper. Al final del nivel se encuentra Bowser en un puente, puede ser derrotado con bolas de fuego o tocando el hacha que está detrás de él para que se caiga el puente. Lo último es encontrar a Toad, para finalizar el nivel.
- Imagen:

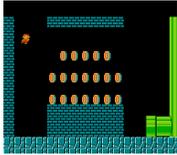


- Objetivos: Llegar con Toad
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi, Toad
- Música: Castle
- Título del nivel: 2-1
- Descripción: Primer nivel del mundo 2, como novedades se encuentra la escalera enredadera, que sirve para llegar a un sitio bonus. También se presentan los Koopas saltarines y el resorte, que sirve para impulsar a mayor altura al jugador.

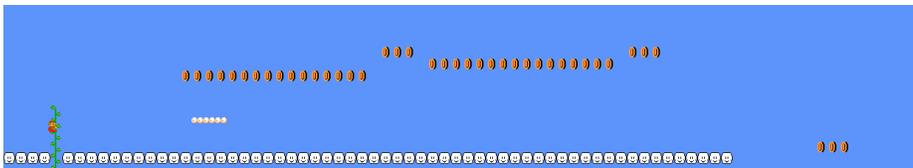
- Imagen:



Area bonus A:



Area bonus H:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba, Koopa, Planta piraña, Koopa saltarín
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 2-2
- Descripción: Área acuática con sus propios enemigos acuáticos, entre ellos están los Bloober, Cheep-cheep blanco y Cheep-cheep rojo. Por lo tanto el movimiento de los personajes cambia para nadar.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar al tubo de salida

- Enemigos: Bloober, Cheep-cheep blanco, Cheep-cheep rojo
- Objetos: Ninguno
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Underwater
- Título del nivel: 2-3
- Descripción: El jugador tendrá que pasar la serie de puentes y evitar a los Cheep-cheep saltarines.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Cheep-cheep saltarín
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 2-4
- Descripción: Segundo castillo que añade bolas de fuego que se interponen en el salto de plataformas. Se aumenta la dificultad para derrotar al jefe del nivel, añadiendo bloques que obstaculizan el salto.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar con Toad
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi, Toad

Música: Castle

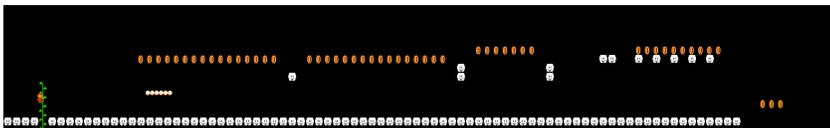
- Título del nivel: 3-1
- Descripción: Este mundo se distingue por sus colores oscuros y es la primera aparición de los hermanos martillo.
- Imagen:



Area bonus C:



Area bonus I:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Koopa saltarín, Planta piraña, Goomba, Koopa, Hermanos martillo
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 3-2
- Descripción: El camino es más plano para poder aprovechar los caparzones de los Koopa y golpear múltiples enemigos.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba, Koopa, Planta piraña, Koopa saltarín
- Objetos: Champiñón mágico, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 3-3
- Descripción: Nivel con mayor dificultad ya que presenta más precipicios y se muestran los Koopas rojos y Koopas alados.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba, Koopa rojo, Koopa alado
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 3-4
- Descripción: Tercer castillo, caracterizado por los obstáculos de fuego.
- Imagen:

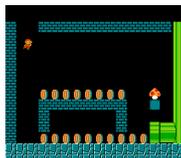


- Objetivos: Llegar con Toad
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi, Toad
- Música: Castle

- Título del nivel: 4-1
- Descripción: Se presenta por primera vez a Lakitu, el cual lanza espinosos por la mayor parte del escenario.
- Imagen:



Area bonus D:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Planta piraña, Lakitu, Espinoso

- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 4-2
- Descripción: Área subterránea donde se presentan por primera vez los escarabajos y tubos portales para ir a los mundos 5, 6, 7 y 8.
- Imagen:



Area bonus J:



Area bonus E:



- Objetivos: Llegar al tubo de salida o usar el tubo portal
- Enemigos: Goomba, Koopa, Planta piraña, Escarabajo
- Objetos: Champiñón mágico, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Underworld

- Título del nivel: 4-3

- Descripción: Nivel con precipicios y balanzas.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Koopa rojo, Koopa alado
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 4-4
- Descripción: Cuarto castillo que presenta laberintos, donde el jugador tendrá que elegir el camino correcto o será devuelto al inicio de esa sección en un caminar infinito.
- Imagen:

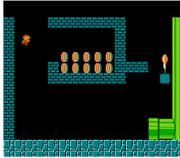


- Objetivos: Llegar con Toad
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Ninguno
- Personajes: Mario/Luigi, Toad
- Música: Castle

- Título del nivel: 5-1
- Descripción: Se presentan por primera vez los enemigos Bill bala.
- Imagen:



Area bonus E:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba, Koopa, Planta piraña, Koopa saltarín, Bill bala
- Objetos: Champiñón 1-UP, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

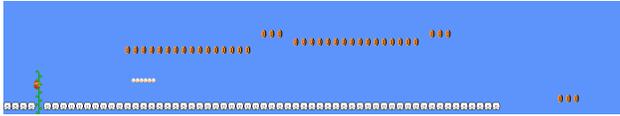
- Título del nivel: 5-2
- Descripción: Nivel con precipicios más grandes.
- Imagen:



Area bonus F:



Area bonus H:

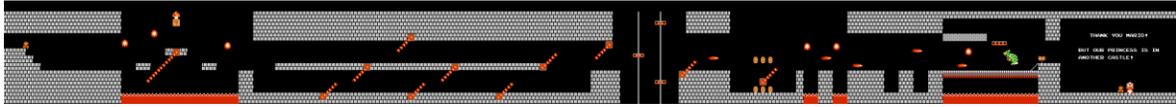


- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Koopa, Koopa saltarín, hermanos martillo, planta piraña, Goomba, Escarabajo
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 5-3
- Descripción: El jugador tendrá que esquivar los Bill balas que transitan por el aire.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Bill bala, Koopa rojo, Goomba, Koopa alado
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 5-4
- Descripción: Quinto castillo, basado en el mundo 2-4 pero añade más dificultad en los saltos, activando trampas de fuego que estaban desactivadas.

- Imagen:



- Objetivos: Llegar con Toad
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi, Toad
- Música: Castle
- Título del nivel: 6-1
- Descripción: Vuelve a aparecer Lakitu y los saltos requieren mayor destreza.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Lakitu, Espinoso, Planta piraña
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 6-2
- Descripción: Nivel con muchos tubos que contienen plantas pirañas y también se pueden encontrar áreas bonus en algunos.
- Imagen:



Area bonus E:



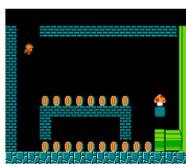
Area bonus G:



Area bonus K:



Area bonus D:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Goomba, Koopa, Planta piraña, Koopa saltarín, Escarabajo
- Objetos: Champiñón mágico, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld
- Título del nivel: 6-3

- Descripción: Nivel nevado y con precipicios que requieren el uso de resortes, plataformas aéreas y balanzas.

- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Ninguno
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 6-4

- Descripción: Sexto castillo, basado en el castillo 1-4, con mayores obstáculos activos. Bowser ahora lanza algunos martillos como los hermanos martillo, para dificultar que el jugador salte encima de él.

- Imagen:



- Objetivos: Llegar con Toad
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi, Toad
- Música: Castle

- Título del nivel: 7-1
- Descripción: El jugador tendrá que evitar a los múltiples Bill balas que son disparados desde sus cañones.
- Imagen:

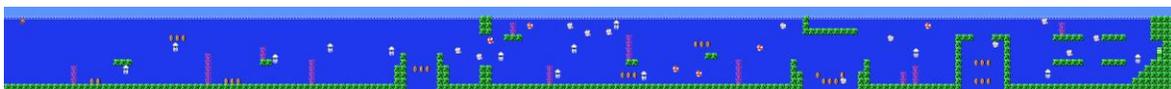


Area bonus A:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Bill bala, Koopa saltarín, planta piraña, hermanos martillo, Koopa
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 7-2
- Descripción: Área acuática basada en el mundo 2-2 con más enemigos.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar al tubo de salida
- Enemigos: Bloober, Cheep-cheep blanco, Cheep-cheep rojo

- Objetos: Ninguno
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Underwater

- Título del nivel: 7-3
- Descripción: Nivel basado en el nivel 2-3 pero con Koopas que aumentan la dificultad.
- Imagen:



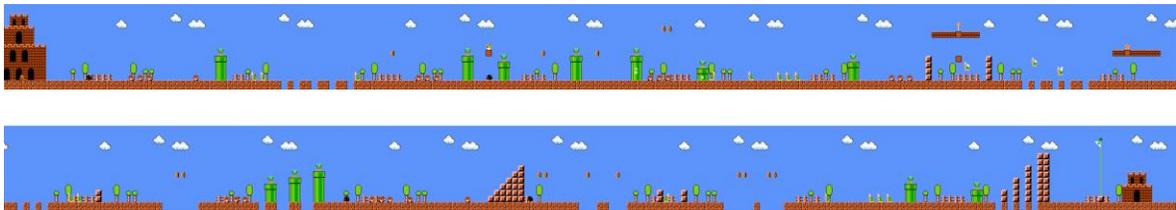
- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Cheep-cheep saltarín, Koopa, Koopa saltarín, Koopa rojo
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 7-4
- Descripción: Séptimo castillo, con plataformas flotantes que se hunden si se permanece mucho tiempo en ellas y contiene un laberinto cíclico. Bowser duplica la cantidad de martillos que lanza al aire.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar con Toad

- Enemigos: Bowser
- Objetos: Ninguno
- Personajes: Mario/Luigi, Toad
- Música: Castle
- Título del nivel: 8-1
- Descripción: Nivel con el doble de tamaño que los demás niveles, donde se debe evitar a varios de los enemigos más comunes y precipicios más grandes.
- Imagen:



Area bonus B:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Escarabajo, Goomba, Koopa, Planta piraña, Koopa saltarín
- Objetos: Champiñón 1-UP, Estrella
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 8-2
- Descripción: Lakitu se mezcla con los Bill balas que se deben esquivar.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Koopa saltarín, Lakitu, Espinoso, Bill bala, Escarabajo, Planta piraña, Goomba
- Objetos: Champiñón mágico, Champiñón 1-UP
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

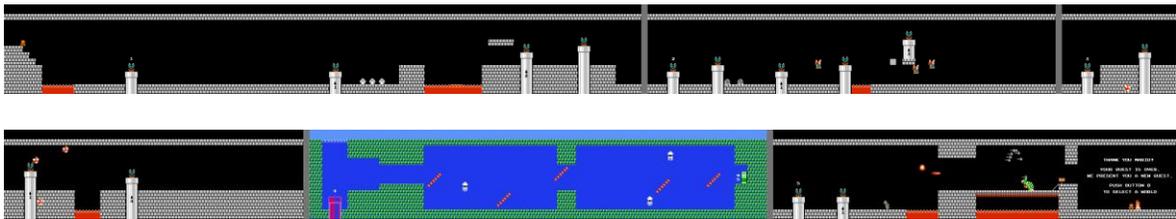
- Título del nivel: 8-3
- Descripción: El jugador tendrá que evitar Bill balas y a los hermanos martillo.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar a la bandera
- Enemigos: Bill bala, Koopa saltarín, planta piraña, hermanos martillo, Koopa
- Objetos: Champiñón mágico
- Personajes: Mario/Luigi
- Música: Overworld

- Título del nivel: 8-4

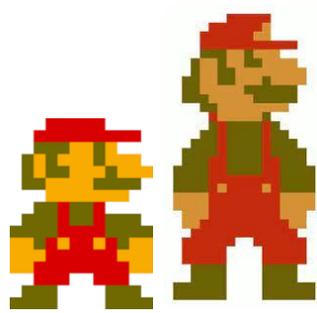
- Descripción: Último castillo y por lo tanto el más grande de todos. Se conforma de un laberinto cíclico y una sección acuática. Por último Bowser, que añade bolas de fuego que se interponen en el salto de plataformas. Se aumenta la dificultad para derrotar al jefe del nivel añadiendo bloques que obstaculizan el salto. Después de encontrarse con la princesa se vuelve a repetir el juego desde el mundo 1-1.
- Imagen:



- Objetivos: Llegar con Peach
- Enemigos: Bowser
- Objetos: Ninguno
- Personajes: Mario/Luigi, Peach
- Música: Castle

8. Personajes

- Nombre del personaje: Mario
- Descripción: Fontanero estadounidense de origen italiano, con overol y gorra color rojo. Tiene nariz y bigote prominentes.
- Imagen:



- Conducta: Mario es un héroe amable y valiente que siempre pone las necesidades de los demás antes que las suyas. Está dispuesto a arriesgar su vida para salvar al reino champiñón.
- Motivaciones: Rescatar a la princesa Peach y al reino champiñón del caos.
- Historia: Originalmente se llamaba Jumpman en el videojuego Donkey Kong de 1981. Mario es un humano que vive en el reino champiñón, al enterarse de que la princesa Peach fue capturada se dispone a rescatarla junto a su hermano Luigi.
- Lugar de encuentro: Personaje utilizado por el jugador 1 durante todo el juego.
- Habilidades: Crecer con el champiñón mágico, saltar para pisar a sus enemigos, lanzar bolas de fuego con la flor de fuego, adquirir invencibilidad con la estrella.
- Controles: Controles del jugador 1

- Nombre del personaje: Luigi
- Descripción: Fontanero estadounidense de origen italiano, con overol y gorra color blanco, también tiene playera verde. Tiene las características de Mario pero con una paleta de colores diferente.
- Imagen:



- Conducta: Luigi siempre permanece detrás de su hermano siguiendo sus pasos.
- Motivaciones: Rescatar a la princesa Peach y al reino champiñón del caos. Superar a su hermano.
- Historia: Es el hermano menor de Mario. Primero apareció en el videojuego Mario Bros de 1983 con el objetivo de exterminar las plagas que salen de las tuberías, desde entonces acompaña a Mario en sus aventuras.
- Lugar de encuentro: Personaje utilizado por el jugador 2 durante todo el juego.
- Habilidades: Crecer con el champiñón mágico, saltar para pisar a sus enemigos, lanzar bolas de fuego con la flor de fuego, adquirir invencibilidad con la estrella.
- Controles: Controles del jugador 2

- Nombre del personaje: Toad
- Descripción: Humanoide con gorro en la cabeza en forma de hongo con puntos rojos, usa un chaleco rojo y pantalones blancos.
- Imagen:



- Conducta: Muestra gratitud a Luigi o Mario dependiendo quien lo salve.
- Motivaciones: Ser liberado.

- Historia: Siete hongos quienes originalmente sirvieron en la corte de la princesa Peach, pero ahora están bajo el hechizo del malvado rey Koopa.
- Lugar de encuentro: Al final de cada castillo, excepto el último.
- Habilidades: Ninguna
- Controles: Personaje no jugable

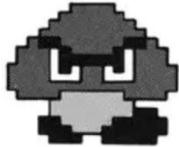
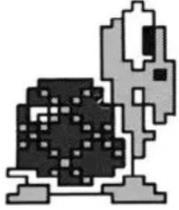
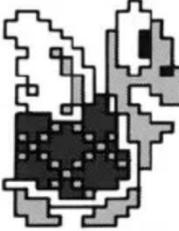
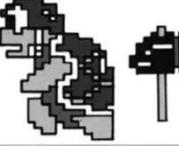
- Nombre del personaje: Peach
- Descripción: Princesa con vestido rosa y corona.
- Imagen:

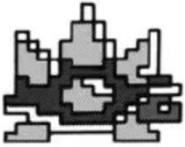


- Conducta: Muestra gratitud a Luigi o Mario dependiendo quien la salve.
- Motivaciones: Ser liberada para poder salvar a los habitantes de su reino.
- Historia: Hace su primera aparición en este juego. Bowser transformó a todos los habitantes del reino champiñón en bloques y raptó a la princesa Peach, ya que ella es la única que puede revertir el efecto.
- Lugar de encuentro: En el último castillo.
- Habilidades: Ninguna
- Controles: Personaje no jugable

9. Enemigos

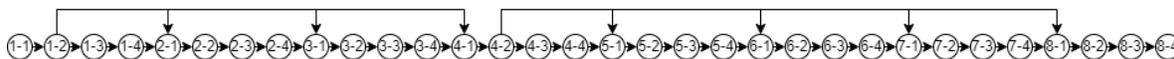
Nombre	Descripción	Puntos	Imagen
--------	-------------	--------	--------

Goomba	Un hongo que ha traicionado al reino champiñón. Un pisotón y muere.	100	
Koopa verde	Soldado del imperio tortuga, sus órdenes son encontrar a Mario y destruirlo. Saltar en él hace que entre a su caparazón por un momento.	100	
Koopa rojo	Muy tímido, se asusta fácilmente y da la vuelta. Saltar en él hace que entre a su caparazón por un momento.	100	
Koopa saltarín (verde)	Un poco fuera de control, sus alas lo vuelven impreciso y va por ti de repente. Pisarlo le quita sus alas y será un simple Koopa verde.	400	
Koopa alado (rojo)	Está bajo control pero le gusta tomárselo con calma. Pisarlo le quita sus alas y puede caer.	400	
Escarabajo	Bastante duro, las bolas de fuego no lo dañan. Es como un Koopa pero está protegido del fuego.	100	
Hermanos martillo	Estos astutos gemelos van a por ti lanzando martillos. Pueden caer si se les pisa por arriba, si son golpeados por abajo o con la flor de fuego.	1000	

Espinoso	Mascota de Lakitu pero salvaje peleador. No se debe pisar, sólo muere con fuego.	200	
Lakitu	Misteriosa tortuga que controla las nubes, persigue a Mario y lanza espinosos. Puedes pisarlo si es que lo alcanzas.	200	
Planta piraña	Plantas como hombres que viven en macetas. Muestran sus caras sin advertencia. El fuego puede destruirlas.	200	
Cheep-cheep	Usualmente está en el agua pero le brotan alas y vuela. Se puede pisar fuera del agua solamente.	200	
Bill bala	Persigue a Mario lenta pero continuamente. Se puede pisar.	200	
Bloober	Persigue obstinadamente a Mario, un chico a tener en cuenta. Sólo se puede derrotar con la flor de fuego.	200	
Bowser	Rey hechicero que mantiene cautiva a la princesa en el último castillo, lanza fuego y martillos. Sólo se puede derrotar con la flor de fuego o cortando el puente con el hacha detrás de él.	¿?	

10. Progreso

Rutas posibles

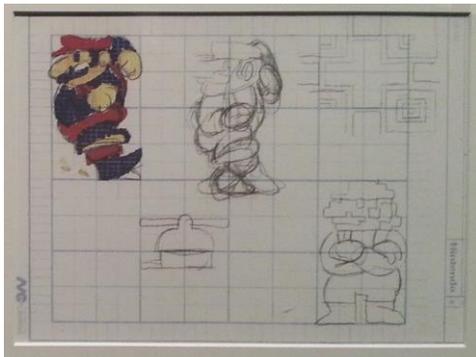
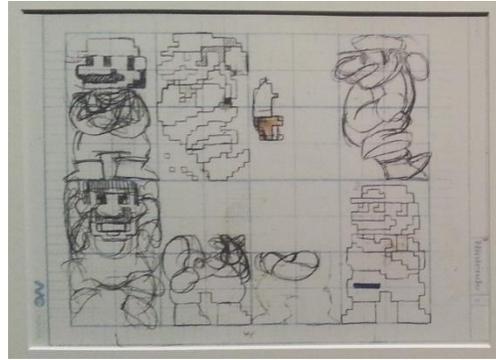
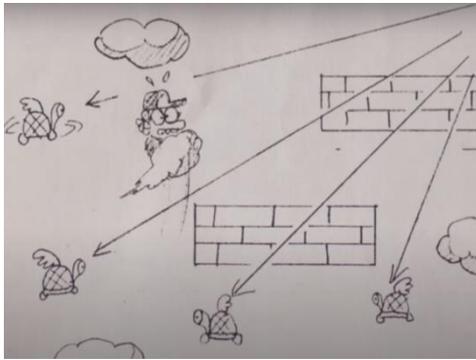


11. Música

Título	Descripción	Escenario	Activador
Overworld	Ubicaciones terrestres	1-1,1-3,2-1,3-1,3-2,3-3,4-1,4-3,5-1,5-2,5-3,6-1,6-2,6-3,7-1,7-3,8-1,8-2,8-3	
Underworld	Ubicaciones subterráneas	1-2,4-2	
Underwater	Ubicaciones acuáticas	2-2,2-3,7-2	
Castle	Castillos	1-4,2-4,3-4,4-4,5-4,6-4,7-4,8-4	
Starman	Identifica cuando la estrella está activa		Tomar una estrella
Level Complete	Completar un nivel común		Completar el nivel
Castle Complete	Completar un castillo		Completar un castillo
You're Dead	Cuando se pierde una vida		Perder una vida

Game Over	Cuando se pierden todas las vidas		Perder todas las vidas
Game Over 2	Perder la última vida al acabarse el tiempo		Perder la última vida al acabarse el tiempo
Into the Tunnel	Cuando se entra en un tubo		Entrar en un tubo
Ending	Cuando termina el juego		
Hurry!	Sonido que alerta al jugador de que queda poco tiempo		
Hurry - Overworld	Música acelerada para entornos terrestres		
Hurry - Underground	Música acelerada para entornos subterráneos		
Hurry - Underwater	Música acelerada para entornos acuáticos		
Hurry - Castle	Música acelerada para castillos		
Hurry - Star	Música acelerada cuando se activa la estrella		

12. Arte conceptual



13. Modelo de negocio

Venta directa y también se incluye el juego al comprar la consola NES.

14. Equipo de desarrollo

- Director: Shigeru Miyamoto
- Director asistente: Takashi Tezuka
- Programadores: Toshihiko Nakago, Kazuaki Morita
- Compositor de sonido: Koji Kondo
- Productor ejecutivo: Hiroshi Yamauchi

15. Planificación

Iteración 1 - Implementación de mecánicas

Iteración 2 - Creación de mundos 1 y 2

Iteración 3 - Creación de mundos 3 y 4

Iteración 4 - Creación de mundos 5 y 6

Iteración 5 - Creación de mundos 7 y 8

Bibliografía

- [1] J. Cortizo, En.Digital (2021, Julio). Si hay una industria que no es un juego, esa es la de los videojuegos [Online]. Available: <https://en.digital/blog/videojuegos-industria-mobile-crecimiento>
- [2] T. Wijman, Newzoo (2021, Julio). Global Games Market to Generate \$175.8 Billion in 2021; Despite a Slight Decline, the Market Is on Track to Surpass \$200 Billion in 2023 [Online]. Available: <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-to-generate-175-8-billion-in-2021-despite-a-slight-decline-the-market-is-on-track-to-surpass-200-billion-in-2023/>
- [3] I. Osterroth, Fortuna (2021, Julio). Pandemia impulsa crecimiento en la industria de videojuegos en México [Online]. Available: <https://revistafortuna.com.mx/pandemia-impulsa-crecimiento-en-la-industria-de-videojuegos-en-mexico/>
- [4] J. González, E. Pérez, “Una propuesta metodológica para la construcción de videojuegos”, Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ciudad de Panamá, Panamá.
- [5] V. Benítez, “Los videojuegos como herramienta de aprendizaje en México”, Universidad de las Américas Puebla, Departamento de Ciencias de la Comunicación, Puebla, México.
- [6] Banco Interamericano de Desarrollo (2022, Octubre). Gonzalo Frasca [Online]. Available: <https://demandsolutions.iadb.org/es/speakers/detail/gonzalo-frasca-phd>

- [7] V. Camargo, S. De Gracia, C. Ortega, “Análisis de la importancia de los videojuegos aplicados a la metacognición y aprendizaje significativo”, Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá.
- [8] PPC Editorial (2022, Octubre). Marc Prensky [Online]. Available: <https://es.ppc-editorial.com/autores/marc-prensky>
- [9] V. Quijano, G. Cervera, J. Moo, B. Quijano, “Matemáticas 3.0 fracciones cuadradas, un videojuego educativo para uso lúdico en el aula”, Journal of Systems and Educational Management, Vol.7 No.20 26-32, Junio 2020.
- [10] hmong (2022, Octubre). Katie Salen [Online]. Available: https://hmong.es/wiki/Katie_Salen
- [11] hmong (2022, Octubre). Eric Zimmerman [Online]. Available: https://hmong.es/wiki/Eric_Zimmerman
- [12] S. Aleem, L. Capretz, F. Ahmed, “Game development software engineering process life cycle: a systematic review”, Journal of Software Engineering Research and Development, 4:6, (2016).
- [13] Michael Zyda (2022, Octubre). Michael Zyda [Online]. Available: <https://mikezyda.com/>
- [14] J. Eguia, R. Contreras, L. Solano, “Videojuegos: Conceptos, historia y su potencial como herramientas para la educación”, Revista de investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 3c Tic – N°2, Marzo 2013.
- [15] S. Belli, C. López, “Breve historia de los videojuegos”, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

- [16] J. Hernández, “La influencia de los videojuegos en el proceso de adopción tecnológica: un estudio empírico en la región de Murcia”, Universidad Católica de Murcia, Murcia, España.
- [17] R. Ibarra, “Recorrido semiótico narrativo del videojuego señor de la guerra: ascensión (god of war: ascension).”, Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- [18] D. Bueno, “El diseño y el arte en los videojuegos”, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- [19] A. Córdova, N. Moreno, K. Sánchez, “Proyecto de inversión para la implementación de un local de compra venta de consolas, videojuegos y accesorios nuevos y usados para la ciudad de Guayaquil”, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- [20] C. Ramírez, “Globalización, representación y poder simbólico - El videojuego latinoamericano como ejercicio de identidad cultural”, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- [21] J. Mata, “¡Mi familia subió de nivel! La consola de videojuegos en la vida cotidiana. Estudio de caso del Nintendo Wii en la familia mexicana.”, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Ciudad de México, México.
- [22] J. Rivera, *Atari: la historia continúa - Interactivo*, Medellín: Fondo Editorial Pascual Bravo, 2021.
- [23] G. Dave, Warped Factor (2022, Octubre). Video Game Firsts - OXO [Online]. Available: <http://www.warpedfactor.com/2015/09/video-game-firsts-oxo.html>
- [24] C. Trilnick, IDIS (2022, Octubre). Tennis for Two [Online]. Available: <https://proyectoidis.org/tennis-for-two/>

- [25] H. Goldberg, *Vanity Fair* (2022, Octubre). The Origins of the First Arcade Video Game: Atari's Pong [Online]. Available:
<https://www.vanityfair.com/culture/2011/03/pong-excerpt-201103>
- [26] A. Cánovas, *Vida Extra* (2022, Octubre). El MoMa expone la Magnavox Odyssey y añade seis juegos más a su colección [Online]. Available:
<https://www.vidaextra.com/cultura/el-moma-expone-la-magnavox-odyssey-y-anade-seis-juegos-mas-a-su-coleccion>
- [27] K. Horowitz, *Beyond Donkey Kong: A History of Nintendo Arcade Games*, Estados Unidos: McFarland, 2020.
- [28] A. Fuentes, “Adicción, contexto y aprendizaje de videojuegos en jóvenes de secundarias en Hermosillo, Sonora.”, Universidad de Sonora, Sonora, México.
- [29] I. Ros, *Muy Computer* (2022, Octubre). Space Invaders es el producto de ocio que más dinero ha generado [Online]. Available:
<https://www.muycomputer.com/2018/04/11/space-invaders-dinero-generado/>
- [30] H. Sulbaran, *Efemérides Tecnología* (2022, Octubre). 21 de mayo (1980) se lanza Pac-Man! Uno de los videojuegos más exitosos! [Online]. Available:
<https://helisulbaran.blogspot.com/2013/05/21-de-mayo-1980-nace-pac-man-uno-de-los.html>
- [31] Nintendo (2022, Octubre). Donkey Kong Original Edition [Online]. Available:
<https://www.nintendo.es/Juegos/Arcade/Donkey-Kong-Original-Edition-918598.html>
- [32] D. Hodgson, *Activision* (2022, Octubre). Retrovision feature part 1: happy 37th birthday, Pitfall Harry! [Online]. Available:

<https://blog.activision.com/activision/2019-04/RetroVision-Feature-Part-1-Happy-37th-Birthday-Pitfall-Harry>

- [33] E. Millán, “Convergencias del lenguaje cinematográfico y del videojuego: La hibridación audiovisual y estética en las últimas sagas de Naughty Dog”, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
- [34] E. Fernández, “Evolución del sector del videojuego desde una perspectiva estratégica”, Universidad de Jaén, Andalucía, España.
- [35] J. Garfias, R. Rivera, “La industria del videojuego en México. Entre crisis económicas y prejuicios”, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (2022/2023), pp 127-137, ISSN 1668-0227, Mayo 2022.
- [36] J. Marín, tu otro diario (2022, Octubre). La caótica historia de Cyberpunk 2077: el videojuego maldito [Online]. Available: <https://www.tuotrodiario.com/tecnologia/20221005211138/historia-cyberpunk-2077-auge-caida-jam/>
- [37] I. Ros, Muy Computer (2022, Octubre). Cyberpunk 2077 y la polémica de los juegos mal optimizados: cuando el problema es pedirle peras al olmo [Online]. Available: <https://www.muycomputer.com/2020/12/14/cyberpunk-2077-mal-optimizado/>
- [38] S. Cejas, Vida Extra (2022, Octubre). Microsoft seguirá los mismos pasos que Sony y finalmente sí reembolsará el dinero de las copias digitales de Cyberpunk 2077 [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/rpg/microsoft-seguira-mismos-pasos-que-sony-finalmente-reembolsara-dinero-copias-digitales-cyberpunk-2077>
- [39] J. Sanmartín, Vida Extra (2022, Octubre). Ya está disponible el parche 1.23 de Cyberpunk 2077: estas son todas las mejoras y correcciones de errores para PC,

consolas y Stadia [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/rpg/esta-disponible-parche-1-23-cyberpunk-2077-estas-todas-mejoras-correcciones-errores-para-pc-consolas-stadia>

- [40] D. Quesada, Hobby consolas (2022, Octubre). Ya hay fecha para desenterrar los infames E.T. de Atari [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/noticias/ya-hay-fecha-para-desenterrar-infames-et-atari-68320>
- [41] J. Pascual, Computer hoy (2022, Octubre). ¿Enterró Atari millones de juegos de E.T hace 30 años? [Online]. Available: <https://computerhoy.com/noticias/software/enterro-atari-millones-juegos-et-hace-30-anos-5295>
- [42] A. Rey, korii. (2022, Octubre). «E.T. the Extra-Terrestrial», le plus grand fiasco de l'histoire du jeu vidéo [Online]. Available: <https://korii.slate.fr/et-caetera/jeu-video-plus-nul-et-extra-terrestrial-atari-histoire-howard-scott-warshaw-decharge-nouveau-mexique>
- [43] depor (2022, Octubre). Una buena razón para no comprar aún Cyberpunk 2077 para PS4 y Xbox One [Online]. Available: <https://depor.com/depor-play/videojuegos/cyberpunk-2077-reportan-bugs-masivos-en-ps4-y-xbox-one-en-twitter-consolas-noticia/>
- [44] J. Vecino, “Aprendizaje por refuerzo aproximado en el videojuego Super Mario Bros”, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España.
- [45] J. García, IGN (2022, Octubre). El Hit de Ayer: Altered Beast [Online]. Available: <https://es.ign.com/altered-beast/115917/feature/el-hit-de-ayer-altered-beast>

- [46] L. Salgado, “La guerra de consolas - Una mirada histórico-reflexiva sobre las estrategias publicitarias en el posicionamiento global de los videojuegos”, Universidad Católica de Manizales, Manizales, Colombia.
- [47] P. Kollar, Game Informer (2022, Octubre). Ron Gilbert Wants A Maniac Mansion Remake [Online]. Available:
<https://www.gameinformer.com/b/news/archive/2011/03/06/ron-gilbert-wants-a-maniac-mansion-remake.aspx>
- [48] Indie Retro News (2022, Octubre). Manic Miner - A great classic as an 8-bit game for the Acorn Electron [Online]. Available:
<https://www.indieretronews.com/2021/04/manic-miner-great-classic-as-8-bit-game.html>
- [49] Netjoven (2022, Octubre). Super Mario Bros 3: Esta teoría sobre el videojuego es una triste realidad [Online]. Available:
https://netjoven.pe/repollo_del_bue/192215/Super-Mario-Bros-3-Esta-teoria-sobre-el-videojuego-es-una-triste-realidad.html
- [50] Nintendo (2022, Octubre). Contra Anniversary Collection [Online]. Available:
https://www.nintendo.es/Juegos/Programas-descargables-Nintendo-Switch/Contra-Anniversary-Collection-1574969.html#Galer_a
- [51] D. Martínez, Hobby Consolas (2022, Octubre). Golden Axe - La saga de combates de espada y brujería de Sega [Online]. Available:
<https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/golden-axe-saga-combates-espada-brujeria-sega-98184>
- [52] Rtve play (2022, Octubre). "Alex Kidd": el regreso de un videojuego clásico que marcó a toda una generación [Online]. Available:

<https://www.rtve.es/play/videos/telediario-1/alex-kidd-el-regreso-de-un-videojuego-clasico-que-marco-a-toda-una-generacion/5954960/>

- [53] M. Ramírez, A. Martínez, L. Navarrete, O. Castrillo, “50 imágenes para entender la comunicación en el siglo XX - Tetris (1984-1989)”, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- [54] M. López-Tarruella, “Lecciones económicas de la historia del videojuego y análisis del mercado nacional e internacional del videojuego”, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- [55] A. Sánchez, “La censura en los videojuegos distribuidos por Nintendo de América entre 1985 y 1995. Estudio del control de calidad llevado a cabo por Nintendo de América en EEUU y contraste de las diferencias culturales con Japón”, *Asiadémica – revista universitaria de estudios sobre Asia oriental*, vol. 08, Julio 2016.
- [56] A. Iglesias, “Desarrollo de Videojuegos”, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina.
- [57] J. Relaño, MeriStation (2022, Octubre). Regreso al Pasado: La Historia de Super Nintendo [Online]. Available:
https://as.com/meristation/2017/07/01/reportajes/1498888800_167239.html
- [58] Nintendo (2022, Octubre). La historia de Nintendo [Online]. Available:
<https://www.nintendo.es/Hardware/La-historia-de-Nintendo/La-historia-de-Nintendo-625945.html>
- [59] V. Muñoz, “Programación de videojuegos retro”, Universitat Politècnica de Catalunya, Catalunya, España.
- [60] Ferzzola, Neoteo (2022, Octubre). La historia y los juegos de Sega CD [Online]. Available: <https://www.neoteo.com/la-historia-y-los-juegos-de-sega-cd-14173/>

- [61] R. García, “Construyendo mundos virtuales: de la cueva de Lascaux al metaverso”, Universidad San Pablo, Madrid, España.
- [62] J. Velasco, hipertextual (2022, Octubre). Historia de la Tecnología: 30 años de la salida al mercado del CD [Online]. Available: <https://hipertextual.com/2012/10/30-anos-cd>
- [63] Frankie MB, Vida Extra (2022, Octubre). La historia de los nefastos Zeldas de CD-i: cómo Philips fracasó al llevar a los héroes de Nintendo a su propia consola [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/cultura/historia-nefastos-zeldas-cd-i-como-philips-fracaso-al-llevar-a-heroes-nintendo-a-su-propia-consola>
- [64] Nintendo (2022, Octubre). TETRIS [Online]. Available: https://www.nintendo.es/Juegos/Game-Boy/TETRIS--275924.html#Galer_a
- [65] Lego (2022, Octubre). La historia de la inconfundible Green Hill Zone de Sonic [Online]. Available: <https://www.lego.com/es-ar/categories/adults-welcome/article/the-history-of-sonics-iconic-green-hill-zone>
- [66] J. Pascual, Computer Hoy (2022, Octubre). Street Fighter II: se cumplen 30 años del juego de lucha más influyente de la historia [Online]. Available: <https://computerhoy.com/noticias/gaming/street-fighter-ii-aniversario-30-anos-806635>
- [67] A. Gijón, ok diario (2022, Octubre). Wolfenstein 3D GRATIS en tu navegador [Online]. Available: <https://okdiario.com/guiltybit/wolfenstein-3d-gratis-en-tu-navegador/>
- [68] D. Bierton, IQGamer (2022, Octubre). Review: Castlevania Rondo Of Blood (Wii VC) [Online]. Available: <https://imagequalitymatters.blogspot.com/2010/04/review-castlevania-rondo-of-blood-wii.html>

- [69] F. Serrano, MeriStation (2022, Octubre). Regresa Night Trap, el "clásico" de MegaCD [Online]. Available:
https://as.com/meristation/2014/08/11/noticias/1407752820_134773.html
- [70] R. Lee, Push Start Play (2022, Octubre). Sega Classics Virtua Racing and Wonder Boy in Monster Land out Now for Nintendo Switch [Online]. Available:
<https://www.pushstartplay.com/all/articles/news/gaming-news/trailers/sega-classics-virtua-racing-and-wonder-boy-in-monster-land-out-now-for-nintendo-switch/>
- [71] N. DeMarco, NepaScene (2022, Octubre). TURN TO CHANNEL 3: ‘Hotel Mario’ is the worst stay you can have in the Mushroom Kingdom [Online]. Available:
<https://nepascene.com/2017/04/turn-channel-3-hotel-mario-worst-stay-have-mushroom-kingdom/>
- [72] Vandal (2022, Octubre). CAPCOM [Online]. Available:
<https://vandal.elespanol.com/compania/capcom>
- [73] S. Arias, “Análisis y diseño de una solución computacional en forma de racimo o cluster apta para integrarse a grids o mallas computacionales”, Universidad Católica Popular del Risaralda, Pereira, Colombia.
- [74] A. Alonso, Hobby Consolas (2022, Octubre). Los 20 mejores juegos de Sega Saturn [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/20-mejores-juegos-sega-saturn-62069>
- [75] E. Sandoval, “Los discos ópticos y la tecnología multimedia”, RED : revista de educación y formación profesional a distancia, vol. 10, pp. 95-97, 1994.
- [76] I. Terré, G. Zampa, “El sonido y la música en los videojuegos de la década de 2010”, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

- [77] Suso, DNStuff (2022, Octubre). Resident Evil 3: Nemesis (PSX/Dreamcast/PC/Game Cube) [Online]. Available: <https://www.dnstuffblog.com/2021/08/resident-evil-3-nemesis.html>
- [78] jplaj, Video Game Underworld (2022, Octubre). Castlevania: Symphony of the Night – Playstation 1, PSP, Sega Saturn [Online]. Available: <https://retrocookie.com/2014/10/20/castlevania-symphony-of-the-night-playstation-1-psp-sega-saturn/>
- [79] B. Afonso, GQ (2022, Octubre). Una copia de Super Mario 64 se vende por 1,5 millones de dólares [Online]. Available: <https://www.revistagq.com/noticias/articulo/super-mario-64-subasta-videojuego-mas-caro>
- [80] J. Plaza, XGN (2022, Octubre). Mejor equipo de Pokémon Cristal - Los mejores Pokémon [Online]. Available: <https://www.xgn.es/trucos/mejor-equipo-de-pokemon-cristal-los-mejores-pokemon>
- [81] A. Carolina, Power Gaming Network (2022, Octubre). Dance Dance Revolution tendrá su película Live-Action [Online]. Available: <https://www.powergamingnetwork.com/dance-dance-revolution-tendra-su-pelicula-live-action/>
- [82] Steam (2022, Octubre). Half-Life [Online]. Available: <https://store.steampowered.com/app/70/HalfLife/?l=spanish>
- [83] MeriStation (2022, Octubre). Dreamcast [Online]. Available: https://as.com/meristation/plataformas/dreamcast/top/videojuegos_accion/

- [84] B. Ruete, MeriStation (2022, Octubre). PS2, 21 años después: los mejores juegos de una consola para el recuerdo [Online]. Available:
https://as.com/meristation/2021/05/09/reportajes/1620546029_399787.html
- [85] S. González, MeriStation (2022, Octubre). Revelan los 10 juegos más vendidos de GameCube en Estados Unidos [Online]. Available:
https://as.com/meristation/2018/12/11/noticias/1544529683_684932.html
- [86] J. Baron, J. Duarte, A. Muñoz, “Proceso del aprendizaje del inglés a través de los videojuegos”, Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales, Bogotá, Colombia.
- [87] F. Matas, Vandal (2022, Octubre). Los mejores juegos de Game Boy Advance - TOP 20 [Online]. Available: <https://vandal.lespanol.com/reportaje/los-mejores-juegos-de-game-boy-advance>
- [88] S. Fernández, C. Otero, E. García, J. Andrés, N. Ortiz, F. Serrano, MeriStation (2022, Octubre). Los 100 mejores juegos de Xbox [Online]. Available:
https://as.com/meristation/2016/11/10/reportajes/1478761200_117081.html
- [89] M. Amechazurra, Hobby Consolas (2022, Octubre). Resident Evil Code: Veronica - Análisis Retro [Online]. Available:
<https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/resident-evil-code-veronica-analisis-retro-138598>
- [90] C. Portilla, La tercera (2022, Octubre). Modders de Silent Hill 2 arreglan un bug del juego de casi 20 años [Online]. Available:
<https://www.latercera.com/mouse/modders-de-silent-hill-2-arreglan-un-bug-del-juego-de-casi-20-anos/>

- [91] A. Campana, La Scimmia Prensa (2022, Octubre). Super Mario Sunshine | Recensione del più ostico tra i giochi di Mario [Online]. Available: <https://www.lascimmiaprensa.com/2021/07/14/super-mario-sunshine-recensione-gioco/>
- [92] J. Castillo, Alfa Beta (2022, Octubre). Pokémon Esmeralda: Un speedrunner termina el frente de batalla de una sentada y de forma épica [Online]. Available: <https://alfabetajuega.com/pokemon/pokemon-esmeralda-un-speedrunner-termina-el-frente-de-batalla-de-una-sentada-y-de-forma-epica-d-110712>
- [93] Steam (2022, Octubre). Grand Theft Auto: San Andreas [Online]. Available: <https://steamcommunity.com/sharedfiles/filedetails/?l=latam&id=135170129>
- [94] E. Kerman, Es De Gamers (2022, Octubre). ¿Por qué Halo: CE es tan bueno? Mecánicas y balance [Online]. Available: <https://esdegamers.com/gaming/por-que-halo-ce-es-tan-bueno-mecanicas-y-balance/>
- [95] Vandal (2022, Octubre). Ránking de los mejores videojuegos para PSP [Online]. Available: <https://vandal.elespanol.com/rankings/psp>
- [96] F. Matas, Vandal (2022, Octubre). Los mejores juegos de Nintendo DS - TOP 20 [Online]. Available: <https://vandal.elespanol.com/reportaje/los-mejores-juegos-de-nintendo-ds-top-20>
- [97] B. Ruete, MeriStation (2022, Octubre). 15 aniversario de Xbox 360: los mejores juegos de la consola [Online]. Available: https://as.com/meristation/2020/12/06/reportajes/1607243390_132853.html
- [98] A. Alonso, Hobby Consolas (2022, Octubre). Los 20 mejores juegos de PS3 - The Last of Us, Uncharted, GTA V... [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/20-mejores-juegos-ps3-104292>

- [99] E. Villegas, “El Blu-ray™ y su transmisión en tiempo real por Wi-Fi™ - Pruebas de funcionamiento”, Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- [100] C. Roper, IGN (2022, Octubre). Grand Theft Auto: Vice City Stories Review [Online]. Available: <https://www.ign.com/articles/2006/10/31/grand-theft-auto-vice-city-stories-review-2>
- [101] A. Hernández, Nintenderos (2022, Octubre). Pokémon Diamante Brillante y Perla Reluciente tienen a un NPC de Pokémon Platino [Online]. Available: <https://www.nintenderos.com/2021/02/pokemon-diamante-brillante-y-perla-reluciente-tienen-a-un-npc-de-pokemon-platino/>
- [102] PortalTIC (2022, Octubre). El cooperativo de 'Halo: Reach' no funciona en las Xbox 360 Slim de 4GB [Online]. Available: <https://www.europapress.es/portaltic/videojuegos/noticia-cooperativo-halo-reach-no-funciona-xbox-360-slim-4gb-20100916101527.html>
- [103] T. Clare, The pixel empire (2022, Octubre). Grand Theft Auto V (PS3) [Online]. Available: <https://www.thepixelempire.net/grand-theft-auto-v-ps3-review.html>
- [104] Nintendo (2022, Octubre). Mario Kart Wii [Online]. Available: https://www.nintendo.es/Juegos/Wii/Mario-Kart-Wii-281848.html#Galer_a
- [105] Steam (2022, Octubre). Half-Life 2 [Online]. Available: https://store.steampowered.com/app/220/HalfLife_2/?l=spanish
- [106] Vandal (2022, Octubre). Ránking de los mejores videojuegos para iPhone de acción [Online]. Available: <https://vandal.lespanol.com/rankings/iphone/accion>
- [107] A. Oviedo, “Videoconsolas-Guerra de poder”, Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

- [108] J. González, Xataka (2022, Octubre). Nintendo 2DS [Online]. Available:
<https://www.xataka.com/videojuegos/nintendo-2ds>
- [109] A. Guiñón, Movistar eSports (2022, Octubre). Los juegos más vendidos de Nintendo 3DS [Online]. Available:
https://esports.as.com/bonus/videojuegos/juegos-vendidos-Nintendo_3_1306099381.html
- [110] Vandal (2022, Octubre). Ránking de los mejores videojuegos para PSvita [Online]. Available: <https://vandal.elespanol.com/rankings/psvita>
- [111] C. Joselo, “Diferencias de los motores de desarrollo de videojuegos como unity o unreal engine, para el desarrollo de videojuegos para el sistema operativo android.”, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Rios, Ecuador.
- [112] F. Kauak, “Pauta de análisis de videojuegos chilenos para smartphones y repositorio web de resultados.”, Universidad de Chile, Chile.
- [113] Forbes (2022, Octubre). Acciones de Nintendo caen 20% tras recorte de ventas [Online]. Available: <https://www.forbes.com.mx/acciones-de-nintendo-caen-20-tras-recorte-de-ventas/>
- [114] M. Riveros, “Periodismo de videojuegos: una rama del oficio en desarrollo”, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- [115] B. Ugidos, El mundo (2022, Octubre). Pokémon Go impulsa las acciones de Nintendo un 93% en siete sesiones [Online]. Available:
<https://www.elmundo.es/economia/2016/07/15/5788a7a4e5fdea723e8b456c.html>
- [116] R. Jiménez, Apple Sfera (2022, Octubre). 'Shadowgun', a fondo: el reto de lo imposible [Online]. Available: <https://www.applesfera.com/aplicaciones-ios-1/shadowgun-a-fondo-el-reto-de-lo-imposible>

- [117] Atomix (2022, Octubre). Review — Nuestros primeros días en Pokémon X / Y [Online]. Available: <https://atomix.vg/review-nuestros-primeros-dias-en-pokemon-x-y/>
- [118] J. Burton, IGN (2022, Octubre). Jibberish Jungles Relics [Online]. Available: https://www.ign.com/wikis/rayman-origins/Jibberish_Jungles_Relics
- [119] M. Humphries, PCMag UK (2022, Octubre). Zelda Is Nintendo's Last Wii U Game [Online]. Available: <https://uk.pcmag.com/nintendo-wii-u/87373/zelda-is-nintendos-last-wii-u-game>
- [120] Nintendo (2022, Octubre). ¿Qué son los amiibo? [Online]. Available: <https://www.nintendo.es/Hardware/amiibo/-/Que-son-los-amiibo-/Informacion-sobre-amiibo-932316.html>
- [121] infobae (2022, Octubre). Pokémon Go anunció que ya no acortará la distancia para jugar [Online]. Available: <https://www.infobae.com/america/tecno/2021/08/26/pokemon-go-anuncio-que-ya-no-acortara-la-distancia-para-jugar/>
- [122] J. Armesto, La voz de Galicia (2022, Octubre). Ouya, historia de un fiasco digital [Online]. Available: https://www.lavozdegalicia.es/noticia/cultura/2015/08/20/ouya-historia-fiasco-digital/0003_201508G20P49997.htm
- [123] K. Puerto, Xataka (2022, Octubre). GameStick, llega competencia para Ouya [Online]. Available: <https://www.xataka.com/videojuegos/gamestick-llega-competencia-para-ouya>
- [124] J. González, Xataka (2022, Octubre). Razer Forge TV, toma de contacto [Online]. Available: <https://www.xataka.com/videojuegos/razer-forge-tv-toma-de-contacto>

- [125] A. Vallejo, Xataka smart home (2022, Octubre). NVIDIA Shield TV se actualiza solucionando gran parte de los fallos que trajo consigo Android 11 [Online]. Available: <https://www.xatakahome.com/centro-multimedia/nvidia-shield-tv-se-actualiza-solucionando-gran-parte-fallos-que-trajo-consigo-android-11>
- [126] J. León, Vida Extra (2022, Octubre). La historia de Zeebo, la consola fallida que fue pionera en el uso del 3G y tuvo el port más raro de Resident Evil 4 [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/hardware/historia-zeebo-consola-fallida-que-fue-pionera-uso-3g-tuvo-port-raro-resident-evil-4>
- [127] O. Pereyra, eju! (2022, Octubre). Sony abandona la PlayStation TV [Online]. Available: <https://eju.tv/2016/03/sony-abandona-la-playstation-tv/>
- [128] J. Pascual, Computer Hoy (2022, Octubre). La muerte de Steam Machine [Online]. Available: <https://computerhoy.com/noticias/hardware/muerte-steam-machine-78399>
- [129] S. Cejas, Vida Extra (2022, Octubre). Todos los juegos sin problemas identificados, con problemas y con problemas críticos por el cambio de ID online en PS4 [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/ps4/todos-juegos-problemas-identificados-problemas-problemas-criticos-cambio-id-online-ps4>
- [130] Portaltic (2022, Octubre). Sony gana dinero con cada PS4 desde el lanzamiento, al contrario que con PS3 [Online]. Available: <https://www.europapress.es/portaltic/videojuegos/noticia-sony-gana-dinero-cada-ps4-lanzamiento-contrario-ps3-20131119133320.html>
- [131] J. Penalva, Xataka (2022, Octubre). Cinco apuntes tras las primeras horas con la PS4 [Online]. Available: <https://www.xataka.com/analisis/cinco-apuntes-tras-las-primeras-horas-con-la-ps4>

- [132] PlayStation (2022, Octubre). Suscripción a PlayStation®Plus [Online]. Available: <https://manuals.playstation.net/document/es/ps4/game/psplus.html>
- [133] I. Ros, Muy computer (2022, Octubre). Xbox One ya está disponible en España [Online]. Available: <https://www.muycomputer.com/2013/11/21/xbox-one-disponible/>
- [134] Xbox (2022, Octubre). Catálogo de juegos de Xbox [Online]. Available: <https://www.xbox.com/es-mx/games/all-games?cat=all>
- [135] rtve (2022, Octubre). Sony lanza PlayStation 4 Pro, una consola más potente y compatible con 4k [Online]. Available: <https://www.rtve.es/noticias/20161110/sony-lanza-playstation-4-pro-consola-mas-potente-compatible-4k/1440960.shtml>
- [136] D. Hernández, Computer Hoy (2022, Octubre). Así es la PS4 Slim, conoce sus características y precio [Online]. Available: <https://computerhoy.com/noticias/zona-gaming/asi-es-ps4-slim-conoce-sus-caracteristicas-precio-50740>
- [137] Frankie MB, Vida Extra (2022, Octubre). Xbox One X llega el 7 de noviembre: la consola más potente y la Xbox más pequeña que ofrece auténtico 4K [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/xbox-one/xbox-one-x-llega-el-7-de-noviembre-la-consola-mas-potente-y-la-xbox-mas-pequena-que-ofrece-autentico-4k>
- [138] S. Cejas, Xataka (2022, Octubre). Xbox One S, análisis: el mejor diseño, el aperitivo del gran cambio en las consolas de videojuegos [Online]. Available: <https://www.xataka.com/analisis/xbox-one-s-analisis-el-mejor-diseno-el-aperitivo-del-gran-cambio-en-las-consolas-de-videojuegos>
- [139] R. Márquez, Xataka (2022, Octubre). Xbox One S All-Digital, análisis: una grandísima consola capaz de nadar a contracorriente [Online]. Available:

<https://www.xataka.com/analisis/xbox-one-s-all-digital-analisis-grandisima-consola-capaz-nadar-a-contracorriente>

- [140] A. Oramas, Hobby Consolas (2022, Octubre). PlayStation VR - Fecha de lanzamiento y precio [Online]. Available:
<https://www.hobbyconsolas.com/noticias/playstation-vr-fecha-lanzamiento-precio-139518>
- [141] D. Marín, el output (2022, Octubre). Los 7 productos con los que Nintendo demostró que es diferente al resto [Online]. Available:
<https://eloutput.com/noticias/videojuegos/productos-nintendo-diferente/>
- [142] A. Raya, El español (2022, Octubre). Sega tenía su propia realidad virtual, y ahora se puede usar por primera vez en 25 años [Online]. Available:
https://www.elespanol.com/omicron/software/20201120/sega-propia-realidad-virtual-ahora-puede-primera/537447447_0.html
- [143] J. Pascual, Hobby Consolas (2022, Octubre). Todo lo que debes saber antes de comprar PlayStation VR [Online]. Available:
<https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/todo-que-debes-saber-antes-comprar-playstation-vr-154438>
- [144] Harold, real o virtual (2022, Octubre). Los juegos de PSVR más recomendados por la comunidad (a noviembre de 2020) [Online]. Available:
<https://www.realovirtual.com/rovdv/listas/1198/los-juegos-psvr-mas-recomendados-comunidad-noviembre-2020>
- [145] J. Steve, El Confidencial (2022, Octubre). Nintendo NES Mini, a fondo: preguntas y respuestas sobre la consola más deseada [Online]. Available:

https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-11-15/nintendo-nes-mini-vidoejuegos-retro_1289265/

[146] Alex CD, Vida Extra (2022, Octubre). Análisis de la SNES mini: Nintendo vuelve a lanzar otra consola imprescindible [Online]. Available:

<https://www.vidaextra.com/analisis/analisis-de-la-snes-mini-nintendo-vuelve-a-lanzar-otra-consola-imprescindible>

[147] Frankie MB, Vida Extra (2022, Octubre). La Mega Drive Mini no fue la primera miniconsola, pero es la mejor de todas [Online]. Available:

<https://www.vidaextra.com/analisis/mega-drive-mini-no-fue-primera-miniconsola-mejor-todas>

[148] D. Martínez, Hobby Consolas (2022, Octubre). Análisis y unboxing de Neo Geo Mini con 40 juegos clásicos de SNK [Online]. Available:

<https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/analisis-unboxing-neo-geo-mini-40-juegos-clasicos-snk-302455>

[149] A. Lloret, Hobby Consolas (2022, Octubre). Análisis de Neo Geo X [Online].

Available: <https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/analisis-neo-geo-x-54621>

[150] L. López, Hobby Consolas (2022, Octubre). PlayStation Classic baja de precio también en España [Online]. Available:

<https://www.hobbyconsolas.com/noticias/playstation-classic-baja-precio-tambien-espana-349955>

[151] S. González, MeriStation (2022, Octubre). Así es Capcom Retro Station, una nueva consola recreativa con 10 juegos clásicos [Online]. Available:

https://as.com/meristation/2020/11/24/noticias/1606194682_310067.html

- [152] Frankie MB, Vida Extra (2022, Octubre). Estos son los 50 juegos incluidos en la TurboGrafx-16 mini. Todo lo que necesitas saber sobre las mini-consolas de Konami [Online]. Available: <https://www.vidaextra.com/juegos-retro/estos-50-juegos-incluidos-turbografx-16-mini-todo-que-necesitas-saber-mini-consolas-konami>
- [153] S. González, MeriStation (2022, Octubre). SEGA anuncia Game Gear Micro: fecha, precio, juegos y detalles [Online]. Available: https://as.com/meristation/2020/06/03/noticias/1591157357_250935.html
- [154] D. Quesada, Hobby Consolas (2022, Octubre). Unboxing y prueba de Astro City Mini, la nueva máquina de SEGA - ¡Ya está aquí! [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/reportajes/unboxing-prueba-astro-city-mini-nueva-maquina-sega-ya-aqui-779041>
- [155] A. García, La Vanguardia (2022, Octubre). Análisis de Nintendo Switch: La consola más versátil [Online]. Available: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20170303/42477051629/nintendo-switch-analisis.html>
- [156] J. Escribano, Hobby Consolas (2022, Octubre). Nintendo Switch vendió 23 millones de unidades en 2020, un 50% más que en 2019 y el doble que PS4 y Xbox One [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/noticias/nintendo-switch-vendio-23-millones-unidades-2020-50-2019-doble-ps4-xbox-one-779951>
- [157] M. Contreras, clipset (2022, Octubre). Las tarjetas de Nintendo Switch saben fatal para que los niños no se las traguen [Online]. Available: <https://clipset.com/sabor-tarjetas-nintendo-switch/>

- [158] J. Cano, Vandal (2022, Octubre). Nintendo Labo TODA la información: fecha de lanzamiento, precio y detalles [Online]. Available:
<https://vandal.elespanol.com/reportaje/nintendo-labo-toda-la-informacion-fecha-de-lanzamiento-precio-y-detalles>
- [159] S. González, MeriStation (2022, Octubre). Nintendo se adentra en la realidad virtual con Nintendo Labo VR Kit [Online]. Available:
https://as.com/meristation/2019/03/07/noticias/1551934300_438470.html
- [160] C. Rus, Xataka (2022, Octubre). Nintendo Switch Lite, una versión más pequeña y económica a la que no se le puede quitar los mandos ni conectarla al dock [Online]. Available: <https://www.xataka.com/videojuegos/nintendo-switch-lite-caracteristicas-precio-ficha-tecnica>
- [161] A. Morán, Hobby Consolas (2022, Octubre). Nintendo actualiza el top 10 de juegos más vendidos de Switch: Mario Kart 8 Deluxe alcanza los 46,82 millones de copias vendidas [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/noticias/nintendo-actualiza-top-10-juegos-vendidos-switch-mario-kart-8-deluxe-alcanza-4682-millones-copias-vendidas-1103683>
- [162] J. Rubio, Vandal (2022, Octubre). Stadia, la historia de una evitable muerte anunciada [Online]. Available: <https://vandal.elespanol.com/reportaje/stadia-la-historia-de-una-evitable-muerte-anunciada>
- [163] F. Bouzas, Apple Sfera (2022, Octubre). La vida sin Stadia: todas las formas de seguir jugando en la nube desde un iPad o un Mac [Online]. Available:
<https://www.applesfera.com/aplicaciones-ipados/vida-stadia-todas-formas-seguir-jugando-nube-ipad-mac>

- [164] Y. Fernández, Xataka (2022, Octubre). Así es como Sony y Microsoft quieren que juegues a los juegos de sus consolas en tu PC [Online]. Available:
<https://www.xataka.com/videojuegos/asi-es-como-sony-y-microsoft-quieren-que-juegues-a-los-juegos-de-sus-consolas-en-tu-pc>
- [165] M. Arenas, Noticias 3D (2022, Octubre). Nvidia Geforce Now a fondo [Online]. Available: <https://www.noticias3d.com/articulo.asp?idarticulo=3104>
- [166] T. Hussain, GameSpot (2022, Octubre). Metal Gear Solid V: The Phantom Pain Review Roundup [Online]. Available: <https://www.gamespot.com/articles/metal-gear-solid-v-the-phantom-pain-review-roundup/1100-6429983/>
- [167] B. Abadie, Hobby Consolas (2022, Octubre). Análisis de Halo 5: Guardians [Online]. Available: <https://www.hobbyconsolas.com/reviews/analisis-halo-5-guardians-129366>
- [168] J. Cascón, friki pandi (2022, Octubre). Resident Evil 2, Resident Evil 3 y Resident Evil 7 biohazard llegarán a PlayStation 5 y Xbox Series X|S en 2022 [Online]. Available: <https://www.frikipandi.com/juegos/20220324/resident-evil-2-resident-evil-3-y-resident-evil-7-biohazard-llegaran-a-playstation-5-y-xbox-series-xs-en-2022/>
- [169] G. Vera, El Comercio (2022, Octubre). "Super Smash Bros. Ultimate" confirma que es 'el más grande' de la serie [Online]. Available:
<https://elcomercio.pe/tecnologia/videojuegos/super-smash-bros-ultimate-review-videojuego-confirma-grande-serie-analisis-precio-noticia-587028-noticia/>
- [170] J. López, Xataka (2022, Octubre). PlayStation 5, Xbox Series X y S, a prueba: las enfrentamos a dos de sus mayores desafíos; el calor y el ruido [Online]. Available:

<https://www.xataka.com/analisis/playstation-5-xbox-series-x-s-analisis-caracteristicas-precio-especificaciones>

[171] G. Martí, Vandal (2022, Octubre). Así lucen los clásicos retrocompatibles en Xbox Series X/S con la mejora de 60 fps [Online]. Available:

<https://vandal.elespanol.com/noticia/1350749466/asi-lucen-los-clasicos-retrocompatibles-en-xbox-series-xs-con-la-mejora-de-60-fps/>

[172] M. Delgado, Vandal (2022, Octubre). Todos los exclusivos de Xbox Series X/S saldrán también en PC [Online]. Available:

<https://vandal.elespanol.com/noticia/1350739148/todos-los-exclusivos-de-xbox-series-xs-saldran-tambien-en-pc/>

[173] A. Alcolea, Computer Hoy (2022, Octubre). PlayStation 5, análisis y opinión [Online]. Available: <https://computerhoy.com/analisis/gaming/playstation-5-review-opinion-756983>

[174] D. González, Vandal (2022, Octubre). Todos los exclusivos de PS5 confirmados hasta la fecha [Online]. Available: <https://vandal.elespanol.com/reportaje/todos-los-exclusivos-de-ps5-confirmados-hasta-la-fecha#juegos-exclusivos-de-ps5>

[175] W. Tuttle, Xbox (2022, Octubre). The Secrets to Success in Halo Infinite's Vast World [Online]. Available: <https://news.xbox.com/en-us/2021/12/09/secrets-to-success-in-halo-infinite-vast-world/>

[176] E. Cuellar, Capital Gaming (2022, Octubre). [VIDEO] Mira el nuevo trailer de Returnal [Online]. Available: <https://capitalgaming.mx/video-mira-el-nuevo-trailer-de-returnal/>

[177] P. Takacs, "First Video Game?", Brookhaven Lab (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=u6mu5B-YZU8>

- [178] D. Takahashi, GamesBeat (2022, Octubre). Fifty years later, video game pioneer Steve Russell shows off Spacewar! (video interview) [Online]. Available: <https://venturebeat.com/games/fifty-years-later-video-game-pioneer-steve-russell-demos-spacewar-video-interview/>
- [179] S. Rusell, “SpaceWar!”, Computer History Museum (2022, Octubre). [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=_L1HeZ2kPck
- [180] M. Reinoso, “Uso de videojuegos y su relación con el nivel de atención en estudiantes de bachillerato del colegio militar Eloy Alfaro, de la ciudad de Quito, en el año 2019”, Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador.
- [181] A. Smith, *They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry*, Florida: CRC Press, 2019.
- [182] M. Graetz, “The origin of Spacewar”, Creative Computing, vol. 7 No.8 56-67, Agosto 1981.
- [183] M. Bellis, ThoughtCo (2022, Octubre). The History of Spacewar: The First Computer Game [Online]. Available: <https://www.thoughtco.com/history-of-spacewar-1992412>
- [184] T. Donovan, *Replay: The History of Video Games*, Reino Unido: Yellow Ant, 2010.
- [185] R. Baer, “El padre de los videojuegos, Ralph Baer”, VIDEOJUEGOS GENERACION X C.A. (2022, Octubre). [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=mZDFA_8UVuk
- [186] T. Nishikado, “Entrevista (sub.español) Toshihiro Nishikado.Creador de Space Invaders.”, Enrique G73 (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=P0sjY4Ye1AM>

- [187] T. Iwatani, “Entrevista TORU IWATANI, creador de PAC-MAN”, Vandal (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=nZNmxbOaMhY>
- [188] H. Warshaw, “La historia detrás del peor videojuego de todos los tiempos”, Great Big Historias (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=6EMF61FXuX4>
- [189] C. Kohler, *Power-Up: How Japanese Video Games Gave the World an Extra Life*, Nueva York: Dover Publications, 2016.
- [190] S. Miyamoto, T. Tezuka, “30 aniversario de Super Mario Bros. - Entrevista especial”, Nintendo España (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=Sw-jPWmcGCM>
- [191] I. Criscuolo, Domestika (2022, Octubre). Cómo el ZX Spectrum transformó para siempre el universo de los juegos [Online]. Available: <https://www.domestika.org/es/blog/8888-como-el-zx-spectrum-transformo-para-siempre-el-universo-de-los-juegos>
- [192] J. Romero, “John Romero, creador de Wolfenstein 3D, Doom y Quake: así nacieron los actuales e-Sports”, El Futuro Es Apasionante de Vodafone (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=SlvR2JLWXsg>
- [193] M. Petronille, W. Audureau, *The History of Sonic the Hedgehog*, Francia: Udon Entertainment, 2013.
- [194] K. Hamilton, “Race’n’Chase”, DMA Design Ltd, Game Design Document, ver. 1.05, 1995. [Online]. Available: <https://www.gamedevs.org/uploads/grand-theft-auto.pdf>
- [195] “Diablo”, Condor, Game Design Document, 1994. [Online]. Available: https://www.graybeardgames.com/download/diablo_pitch.pdf

- [196] N. Acerenza, A. Coppes, G. Mesa, A. Viera, E. Fernández, T. Laurenzo, D. Vallespir, “Una Metodología para Desarrollo de Videojuegos”, Universidad de la República, Uruguay.
- [197] M. Gómez, “Preproducción de un videojuego otome: Nocturna's Circus Love”, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- [198] A. Manrubia, “El proceso productivo del videojuego: fases de producción”, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- [199] M. Hammes, The Global Gaming (2022, Octubre). ¿Cómo se hacen los videojuegos? Todo el proceso, desde el inicio hasta los dlc [Online]. Available: <https://theglobalgaming.com/es/gaming/how-video-games-are-made>
- [200] M. García, “Análisis de la industria de desarrollo de videojuegos en México y sus oportunidades reales de participar en el mercado mundial”, Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Economía, Ciudad de México, México.
- [201] Y. De Sanctis, “Implementación de metodologías Lean Manufacturing en el desarrollo de videojuegos”, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.
- [202] D. Parente, DeVuego (2022, Octubre). Roles en la creación de videojuegos (III): El arte [Online]. Available: <https://www.devuego.es/blog/2015/05/08/roles-en-la-creacion-de-videojuegos-iii-el-arte/>
- [203] JuegosFUN (2022, Octubre). ¿Qué hace un artista conceptual en videojuegos? [Online]. Available: <http://juegosfun.net/que-hace-un-artista-conceptual-en-videojuegos/>
- [204] Escuela Británica de Artes Creativas y Tecnología (2022, Octubre). El Artista Técnico, cuando la programación y el diseño de juegos se juntan. [Online].

Available: <https://ebac.mx/blog/el-artista-tecnico-programacion-mundo-games#:~:text=El%20Artista%20T%C3%A9cnico%20o%20mejor,un%20artista%20y%20un%20programador.>

- [205] D. Parente, DeVuego (2022, Octubre). Roles en la creación de videojuegos (II): La programación [Online]. Available: <https://www.devuego.es/blog/2015/02/05/roles-en-la-creacion-de-videojuegos-ii-la-programacion/>
- [206] G. García, Platzi (2022, Octubre). Curso de Introducción a la Producción de Videojuegos [Online]. Available: <https://platzi.com/clases/2269-produccion-videojuegos/37028-roles-en-el-desarrollo-de-un-videojuego/>
- [207] J. Gomila, Platzi (2022, Octubre). Curso Profesional de Diseño de Videojuegos [Online]. Available: <https://platzi.com/clases/1910-profesional-diseno-videojuegos/28131-lead-game-designer/>
- [208] D. Parente, Daniel Parente (2022, Octubre). El diseño de audio (sonido, musica) en videojuegos [Online]. Available: <https://www.danielparente.net/es/2011/11/17/el-diseno-de-sonido/>
- [209] D. González, Gametopia (2022, Octubre). Diseño UI para crear videojuegos [Online]. Available: <https://www.gametopia.es/learning/article/03/2019/60/diseno-ui-para-crear-videojuegos>
- [210] M. Bosada, D. Ruiz, educaweb (2022, Octubre). UX Designer: qué es, perfil profesional y salidas laborales [Online]. Available: <https://www.educaweb.com/noticia/2018/07/04/ux-designer-es-perfil-profesional-salidas-laborales-18517/>

- [211] N. Campana, freelancemap (2022, Octubre). ¿Qué hace un desarrollador de apps? [Online]. Available: <https://www.freelancemap.com/blog/es/que-hace-desarrollador-de-apps/>
- [212] K. Graham, MonetizeMore (2022, Octubre). 13 mejores modelos de monetización de juegos para editores [Online]. Available: <https://www.monetizemore.com/monetizacion-de-juegos/>
- [213] Y. Valerio, freelancemap (2022, Octubre). ¿Qué hace un desarrollador de realidad virtual? [Online]. Available: <https://www.freelancemap.com/blog/es/que-hace-desarrollador-realidad-virtual/>
- [214] D. Parente, DeVuego (2022, Octubre). Roles en la creación de videojuegos (y IV): la producción y la gestión [Online]. Available: <https://www.devuego.es/blog/2015/07/13/roles-en-la-creacion-de-videojuegos-y-iv-la-produccion-y-la-gestion/>
- [215] D. Vallejo, C. Martín, *Desarrollo de Videojuegos: Un Enfoque Práctico - Vol 1: Arquitectura del Motor*, Castilla-La Mancha: CreateSpace, 2015.
- [216] P. Fernández, HyperHype (2022, Octubre). Motores gráficos y de juego: definición, tipos y modelos de negocio [Online]. Available: <https://www.hyperhype.es/motores-graficos-y-de-juego-definicion-tipos-y-modelos-de-negocio/>
- [217] R. Márquez, Xataka (2022, Octubre). Hay gente creando sus propios motores de juegos pese a tener Unity y Unreal al alcance de un click. Y no, no están locos [Online]. Available: <https://www.xataka.com/videojuegos/hay-gente-creando-sus-propios-motores-juegos-pese-a-tener-unity-unreal-al-alcance-click-no-no-estan-locos>

- [218] E. Pardos, baboonlab (2022, Octubre). Unreal Engine 4, el motor gráfico que ofrece realismo al máximo [Online]. Available: <https://baboonlab.odoo.com/blog/noticias-de-marketing-inmobiliario-y-tecnologia-1/post/unreal-engine-4-el-motor-grafico-que-ofrece-realismo-al-maximo-23>
- [219] J. Linares, J. Martínez, A. Candela, “Gráficos a la máxima potencia: una comparativa entre motores de juegos”, Revista de investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo, 3c Tic – N°2, Septiembre 2012.
- [220] Arcade Game Studio (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.adventuregamestudio.co.uk/>
- [221] Cocos2D (2022, Octubre). [Online]. Available: <http://www.cocos2d.org/>
- [222] GDevelop (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://gdevelop.io/>
- [223] HaxeFlixel (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://haxeflixel.com/>
- [224] M.U.G.E.N (2022, Octubre). [Online]. Available: <http://www.elecbyte.com/mugendocs-11b1/mugen.html>
- [225] Phaser (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://phaser.io/>
- [226] Ren'Py (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.renpy.org/>
- [227] Scratch (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://scratch.mit.edu/>
- [228] Solar 2D (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://solar2d.com/>
- [229] Stencyl (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.stencyl.com/>
- [230] Construct 3 (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.construct.net/en>
- [231] Gamemaker Studio (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://gamemaker.io/es/gamemaker>
- [232] Gamesalad (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://gamesalad.com/>
- [233] RPG Maker (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.rpgmakerweb.com/>

- [234] Free Game Planet (2022, Octubre). Eternum – Downloadable Game [Online].
Available: <https://www.freegameplanet.com/eternum-full-game-download/>
- [235] T. Martín, indie-o-rama (2022, Octubre). Maximus action carnage [Online].
Available: <https://www.indieorama.com/maximus-action-carnage/>
- [236] D. Estrada, TechGames (2022, Octubre). Las mejoras de The King of Fighters '98 Ultimate Match Final Edition [Online]. Available:
<https://www.techgames.com.mx/2021/11/26/las-mejoras-de-the-king-of-fighters-98-ultimate-match-final-edition/>
- [237] BlueStacks (2022, Octubre). Idle Heroes: Principios Básicos Para Armar tus Equipos [Online]. Available: <https://www.bluestacks.com/es/blog/game-guides/idle-heroes/principios-basicos-para-armar-equipos-es.html>
- [238] GDevelop (2022, Octubre). Lil Bub's Hello Earth [Online]. Available:
<https://gdevelop.io/page/lil-bub-hello-earth>
- [239] Wishforge (2022, Octubre). The Mighty Rune [Online]. Available:
<https://wishforge.itch.io/the-mighty-rune-prototype-level>
- [240] M. Sherwood, Xbox Tavern (2022, Octubre). Defender's Quest: Valley of the Forgotten DX Edition Review [Online]. Available:
<https://www.xboxtavern.com/defenders-quest-valley-forgotten-dx-edition-review/>
- [241] Nintendo (2022, Octubre). Blasting Agent: Ultimate Edition [Online]. Available:
https://www.nintendo.es/Juegos/Programas-descargables-Nintendo-3DS/Blasting-Agent-Ultimate-Edition-1131276.html#Galer_a
- [242] S. White, Ars Technica (2022, Octubre). How the MUGEN community built the ultimate fighting game crossover [Online]. Available:

<https://arstechnica.com/gaming/2020/08/how-the-mugen-community-built-the-ultimate-fighting-game-crossover/>

[243] IMDb (2022, Octubre). M.U.G.E.N [Online]. Available:

<https://www.imdb.com/title/tt12494574/>

[244] Phaser (2022, Octubre). Teen Titans Go! Summer Games 2020 [Online]. Available:

<https://phaser.io/news/2021/02/teen-titans-go-summer-games-2020>

[245] Microsoft (2022, Octubre). Super Disc Duel II [Online]. Available:

https://www.microsoft.com/en-zm/p/super-disc-duel-ii/9p7jlp25k2pl?cid=msft_web_chart&activetab=pivot:overviewtab

[246] Steam (2022, Octubre). Analogue: A Hate Story [Online]. Available:

https://store.steampowered.com/app/209370/Analogue_A_Hate_Story/

[247] Steam (2022, Octubre). Doki Doki Literature Club! [Online]. Available:

https://store.steampowered.com/app/698780/Doki_Doki_Literature_Club/

[248] Scratch Wars (2022, Octubre). Scratch Wars [Online]. Available:

<https://scratchwars.com/en/>

[249] ScratchStats (2022, Octubre). Most loved Scratch projects [Online]. Available:

<https://scratchstats.com/topprojects/loves>

[250] Steam (2022, Octubre). Gunman Taco Truck [Online]. Available:

https://store.steampowered.com/app/586310/Gunman_Taco_Truck/?l=spanish

[251] Yahoo! finance (2022, Octubre). Newly Released Fun Run 2 – Rockets, Shields And Everything You Need To Know [Online]. Available:

<https://sg.finance.yahoo.com/news/newly-released-fun-run-2-070008976.html>

[252] S. Nußbaum, mabafu (2022, Octubre). Goldspace (2021) [Online]. Available:

<https://mabafu.com/portfolio/goldspace-is-a-story-driven-action-adventure-in-space/>

- [253] Resni (2022, Octubre). Mibibli's Quest [Online]. Available:
<https://resni.itch.io/mibiblisquest>
- [254] Cartoon Network Asia (2022, Octubre). Training Tower [Online]. Available:
<https://www.cartoonnetworkasia.com/games/teens-titans-go-training-tower>
- [255] Overboy, Game Jolt (2022, Octubre). MOBS, INC. (Ludum Dare 33 Winner)
[Online]. Available: <https://gamejolt.com/games/mobsinc/111649#screenshot-276937>
- [256] Nintendo (2022, Octubre). Katana ZERO [Online]. Available:
https://www.nintendo.es/Juegos/Programas-descargables-Nintendo-Switch/Katana-ZERO-1532339.html#Galer_a
- [257] Humble Games (2022, Octubre). Flynn: Son of Crimson [Online]. Available:
<https://www.humblegames.com/games/flynnsonofcrimson/>
- [258] Videojuegos Peruanos (2022, Octubre). Booger Boing [Online]. Available:
<https://videojuegosperuanos.com/2017/10/29/booger-boing/>
- [259] Kimberly, JayIsGames (2022, Octubre). Help Volty [Online]. Available:
<https://jayisgames.com/review/help-volty.php>
- [260] Steam (2022, Octubre). The Amber Throne [Online]. Available:
https://store.steampowered.com/app/382380/The_Amber_Throne/
- [261] M. Delgado, Vida Extra (2022, Octubre). Yume Nikki: qué es, quién es su misterioso creador y por qué es tan extraño [Online]. Available:
<https://www.vidaextra.com/otros-generos/yume-nikki-a-fondo-que-es-quien-es-su-misterioso-creador-y-por-que-es-tan-extrano>
- [262] Amazon Lumberyard (2022, Octubre). [Online]. Available:
<https://aws.amazon.com/es/lumberyard/>

- [263] CryEngine (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.cryengine.com/>
- [264] Godot (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://godotengine.org/>
- [265] JMonkey (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://jmonkeyengine.org/>
- [266] Panda3D (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.panda3d.org/>
- [267] Source Engine 2 (2022, Octubre). [Online]. Available:
https://developer.valvesoftware.com/wiki/Main_Page
- [268] Unreal Engine (2022, Octubre). [Online]. Available:
<https://www.unrealengine.com/es-ES>
- [269] Gamebryo (2022, Octubre). [Online]. Available: <http://www.gamebryo.com/>
- [270] HeroEngine (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.heroengine.com/>
- [271] Leadwerks (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.leadwerks.com/>
- [272] Unity (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://unity.com/es>
- [273] Instant Gaming (2022, Octubre). Star Citizen [Online]. Available:
<https://www.instant-gaming.com/es/899-comprar-star-citizen-pc-juego/>
- [274] E. Gardner, PCGamesN (2022, Octubre). New World review – a shiny new player in the MMO game [Online]. Available: <https://www.pcgamesn.com/new-world/review-pc>
- [275] 3DJuegos (2022, Octubre). Análisis de Crysis 3 [Online]. Available:
<https://www.3djuegos.com/juegos/crysis-3/analisis/review-crysis-3-130222-6432>
- [276] B. Pavón, Eurogamer (2022, Octubre). Vídeo: Las clases de Monster Hunter Online [Online]. Available: <https://www.eurogamer.es/video-las-clases-de-monster-hunter-online>
- [277] IMDb (2022, Octubre). Commander Keen in Keen Dreams [Online]. Available:
<https://m.imdb.com/title/tt1033571/mediaviewer/rm4099896320>

- [278] Stargazing 64 (2022, Octubre). Stargazing 64 [Online]. Available:
<https://warrkus.itch.io/stargazing-64>
- [279] Nord Game (2022, Octubre). Nord [Online]. Available:
<https://www.nordgame.com/>
- [280] Steam (2022, Octubre). Skullstone [Online]. Available:
<https://store.steampowered.com/app/1693290/Skullstone/>
- [281] IGDB (2022, Octubre). Pirates of the Caribbean Online Press kit [Online].
Available: <https://www.igdb.com/games/pirates-of-the-caribbean-online/presskit>
- [282] New Normative (2022, Octubre). toontown online [Online]. Available:
<http://newnormative.com/2018/08/16/kids-game-too-reliving-virtual-magic-kingdom/toontown-online/>
- [283] Steam (2022, Octubre). Dota 2 [Online]. Available:
https://store.steampowered.com/app/570/Dota_2/?l=spanish
- [284] P. Bruno, PDVG (2022, Octubre). Half-Life: Alyx: llega el mod completamente VR-Less [Online]. Available: <https://www.pdvg.it/es/2020/05/30/half-life-alyx-arriva-la-mod-completamente-vr-less/>
- [285] B. Moore, PCMag Australia (2022, Octubre). Fortnite (for PC) [Online]. Available:
<https://au.pcmag.com/pc-games/52388/fortnite-for-pc>
- [286] CrankyJones (2022, Octubre). Fallen for you... [Online]. Available:
<https://www.crankyjones.com/fallenorder>
- [287] L. Dawe, GamingOnLinux (2022, Octubre). Fallout 3 removes Games for Windows Live, works well on Linux with Proton [Online]. Available:
<https://www.gamingonlinux.com/2021/10/fallout-3-removes-games-for-windows-live-works-well-on-linux-with-proton/>

- [288] Steam (2022, Octubre). The Elder Scrolls IV: Oblivion® Game of the Year Edition Deluxe [Online]. Available:
https://store.steampowered.com/app/900883/The_Elder_Scrolls_IV_Oblivion_Game_of_the_Year_Edition_Deluxe/
- [289] O. Nystrom, Gamereactor (2022, Octubre). Análisis de Star Wars: The Old Republic [Online]. Available: <https://www.gamereactor.es/star-wars-the-old-republic-analisis/>
- [290] M. Pérez, HobbyConsolas (2022, Octubre). Análisis de The Elder Scrolls Online Elsweyr para PS4, Xbox One y PC [Online]. Available:
<https://www.hobbyconsolas.com/reviews/analisis-elder-scrolls-online-elsweyr-ps4-xbox-one-pc-435693>
- [291] E. Pierce, Mudspike (2022, Octubre). Q&A with Rogue System [Online]. Available: <https://www.mudspike.com/qa-with-rogue-system/>
- [292] T. Tashev, EarlyGame (2022, Octubre). Dota 2 Newest Hero: How Good Is Hoodwink? [Online]. Available: <https://earlygame.com/dota-2/dota-2-hoodwink-guide>
- [293] Xbox (2022, Octubre). Cuphead & The Delicious Last Course [Online]. Available:
<https://www.xbox.com/es-AR/games/store/cuphead-the-delicious-last-course/9NB0115C9WNM>
- [294] IMDb (2022, Octubre). Angry Birds 2 [Online]. Available:
<https://www.imdb.com/title/tt7993990/>
- [295] G. Armendáriz, M. Saltos, “Adaptación de las metodologías ágiles scrum y extreme game development en una metodología para desarrollo de videojuegos en android.

caso práctico: desarrollo de un videojuego”, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Ecuador.

- [296] E. Rodríguez, “Metodologías de producción Ágiles vs Deterministas”, Apuntes para Taller de Arte y Diseño Digital IV, Escuela de Diseño, Universidad del Salvador, 2019.
- [297] G. Morales, C. Nava, L. Fernández, M. Rey, “Procesos de desarrollo para videojuegos”, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, México.
- [298] E. Moreano, C. Villacis, F. Galárraga, “Portal de informacion y venta de aplicaciones de entretenimiento para el club de videojuegos de la ESPE”, Universidad de las Fuerzas Armadas, Sandolquí, Ecuador.
- [299] C. Llanos, G. Rivera, “Guía para la creacion de realidad aumentada orientada a la publicidad”, Universidad Católica de Pereira, Pereira, Colombia.
- [300] A. Pérez, “Metodologías ágiles en la creación de videojuegos, por Alejandro Pérez - Campus Party”, Tan Grande y Jugando (2022, Octubre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=VgMtaaLIT9M>
- [301] A. Ferrer, “La creación de empresas de e-commerce basadas en la metodología Lean Startup y Business Model Canvas: análisis del caso de Hawkers Co”, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- [302] A. Huamani, “Desarrollo de un serious game para la campaña de prevención y despistaje del VIH/SIDA dirigida a adolescentes y jóvenes adultos Caso: Colegio Luis Vallejos Santoni - Distrito de Andahuaylillas”, Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.

- [303] P. Zaragoza, Medium (2022, Octubre). Lean startup: cómo prevenir el fracaso [Online]. Available: https://medium.com/@pj_pedrojesus/lean-startup-c%C3%B3mo-prevenir-el-fracaso-bfbd63826538
- [304] C. Pardo, H. Jojoa, R. Zambrano, W. Ortega, E. Suescún, “Modelo de referencia para la adopción e implementación de Scrum en la industria de software”, Revista Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 8, n°3, pp. 14-28, 2020.
- [305] B. Molina, H. Vite, J. Dávila, “Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software”, Espirales revista multidisciplinaria de investigación, ISSN: 2550-6862, pp. 113-121, 2018.
- [306] J. Canós, P. Letelier, M. Penadés, “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- [307] S. Viveros, “Aplicación de Scrum Scale en proyectos de desarrollo transmedia”, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- [308] Object Management Group, *Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods*, Version 1.2, Massachusetts: Object Management Group, 2018.
- [309] H. Guzmán, Hektor Profe (2022, Noviembre). Las 7 fases más importantes en el desarrollo de juegos [Online]. Available: <https://docs.hektorprofe.net/escueladevideojuegos/articulos/fases-del-desarrollo-de-videojuegos/#:~:text=de%20Battlefield%20-,Fase%20de%20Distribuci%C3%B3n%2FM%C3%A1rketing,comprarlo%20o%20hacerse%20con%20%C3%A9l>.
- [310] S. Perchy, S. Nishi, “Tecnologías y Metodologías para la Producción, Diseño y Desarrollo de Videojuegos”, 2013.

- [311] IEEE Computer Society, *Guía del cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de Software–SWEBOK*, Version 3.0, California: IEEE Computer Society, 2014.
- [312] G. Mancuzo, Blog ComparaSoftware (2022, Noviembre). Fases de la Metodología Scrum [Online]. Available: <https://blog.comparasoftware.com/fases-metodologia-scrum/>
- [313] Causa-Efecto-Propuesta (2022, Noviembre). Crear la visión del proyecto con scrum [Online]. Available: <https://www.causa-efecto-propuesta.com/Ingenieria/Crear-la-vision-del-proyecto-con-scrum-634.php>
- [314] Scrum México (2022, Noviembre). Escribiendo Historias de Usuario [Online]. Available: <https://scrum.mx/informate/historias-de-usuario#queesunahdu>
- [315] A. Triana, “Scrum para producción de videojuegos”, Tan Grande y Jugando (2022, Noviembre). [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=a6cJNDRc5VM>
- [316] A. Cardenas, “Implementación del marco de trabajo ágil scrum para el desarrollo de la aplicación móvil de una entidad bancaria”, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
- [317] GamerDic (2022, Noviembre). Versiones de desarrollo [Online]. Available: <https://www.gamerdic.es/combo/versiones-de-desarrollo/>