



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES
ARTS DE SANT CARLES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

Semilla: Diseño y modelado de un personaje vegetal para
un videojuego 3d

Trabajo Fin de Grado

Grado en Bellas Artes

AUTOR/A: Medina Roca, Pascual José

Tutor/a: Báguena Bueso, Mariano Antonio

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

Este proyecto de tipología teórico-práctica comprende el proceso de creación del diseño y el modelado tridimensional de un personaje antropomórfico vegetal con la finalidad de su implementación en un proyecto de videojuego en tercera persona.

Algunos de los referentes principales de este proyecto son artistas ya consolidados dentro de la industria del videojuego, como pueden ser Junica Hots, Chris Peacock o Paige Carter, así como títulos de videojuegos tales como son Hades, Darkest Dungeon II o Ori and the Blind Forest.

La finalidad de este proyecto ha sido el desarrollo personal en cuanto a realización de un portfolio profesional, así como una profundización en los campos de modelado 3D y diseño de personaje.

PALABRAS CLAVE

Modelado 3D, concept art diseño de personajes, ecología, videojuegos.

ABSTRACT

This project of theoretical-practical typology comprehends the creation process of the design and tridimensional modeling of an anthropomorphic vegetal character with the purpose of its implementation in a thrid-person videogame.

Some of the main references of this project are already consolidated artists within the video game industry, such as Junica Hots, Chris Peacock or Paige Carter, as well as video game titles such as Hades, Darkest Dungeon II or Ori and the Blind Forest.

The final purpose of this project has been personal development in terms of creating a professional portfolio, as well as deepening my knowledge in the fields of 3D modeling and character design.

KEYWORDS

3D modeling, character design, videogames

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mis profesores, especialmente a Francisco Martí por su ayuda en las fases más tempranas de este proyecto y a Mariano Antonio Baguena Bueso, por acceder a tutelarme este TFG y enseñarme tanto acerca de la producción de videojuegos. Además quiero agradecer a mi familia y amigos, que me han apoyado todos estos años en la carrera, y más concretamente a mis compañeros más cercanos, Alejandro y Lorena. Sin todas estas personas no estaría donde estoy a día de hoy.

ÍNDICE

OBJETIVOS.....	6
METODOLOGÍA.....	7

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTROPOMORFISMO VEGETAL EN EL ARTE.....	8
1.2. CONSERVACIÓN VEGETAL Y LAS TRES ECOLOGÍAS.....	10
1.3. PERSUASIVE GAMES Y SERIOUS GAMES.....	11
1.4. REFERENTES.....	15

2. BLOQUE PRÁCTICO

2.1. PREPRODUCCIÓN	16
2.2. PRODUCCIÓN - MODELADO 3D.....	20
2.2.1. <i>Blocking</i>	20
2.2.2. <i>Modelo High Poly</i>	21
2.2.3. <i>Retopología</i>	22
2.2.4. <i>Normal Maps y Displacement Maps</i>	23
2.2.5. <i>Mapeado de UVs</i>	23
2.2.6. <i>Texturizado</i>	24
2.2.7. <i>Rigging</i>	25
2.2.8. <i>Implementación en Unity</i>	26
CONCLUSIONES.....	28
FUENTES.....	29
ANEXOS.....	32
ÍNDICE DE FIGURAS.....	32

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es la realización del diseño y modelado de un personaje tridimensional que responda a una serie de requisitos tanto técnicos como estéticos con la finalidad de su implementación posterior en un proyecto de videojuego desarrollado en Unity.

En un segundo término la finalidad de este proceso es generar un portfolio artístico afín a mis intereses profesionales dentro del modelado 3D, y más concretamente, en el contexto de la industria del videojuego.

Del objetivo principal podemos desglosar la siguiente lista de objetivos específicos:

- Realización de bocetos de exploración de personaje basándonos en los referentes propuestos atendiendo a las necesidades estéticas del proyecto.
- Creación de un turnaround operativo en 2D para su uso referencial en el proceso de modelado 3D.
- Determinar el software a emplear para el desarrollo del trabajo, teniendo en cuenta el número y la naturaleza de los procesos necesarios para generar el producto final.
- Modelado tanto del personaje como de todos los props necesarios, así como la realización de procesos adicionales tales como son el texturizado, retopología, gestión de UV, rigging y animación del personaje.
- Implementación de los elementos generados al game engine.
- Aprendizaje de los procesos óptimos para crear un personaje dentro de un entorno de videojuego.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para la realización de este proyecto fue desarrollada en base a los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Modelado digital 3D para videojuegos, Animación 3D y Taller de interacción y videojuegos; además de mi experiencia personal dentro del campo del modelado 3D. El proceso que compone esta metodología consta de una serie de procedimientos interconectados entre sí de manera orgánica, el primero de los cuales fue el diseño del personaje. A partir de dicho diseño procedí a la elaboración del blocking, teniendo como base un modelo rudimentario con cajas que fue desarrollado hasta un modelo de medio-alto poligonaje; posteriormente una retopología manual dió como resultado el modelo final. Tras la creación de los modelos finales tanto del personaje como de todos los props, fueron elaborados los materiales que daban su aspecto final al modelo, se crearon mapas de UV, se realizó todo el proceso de rigging y animación y se exportó al game engine.

Para la ejecución de este proyecto fueron utilizados diversos programas debido a las necesidades y características propias de cada una de las fases de elaboración. Para el diseño y toda la parte de preproducción fue empleado la aplicación Clip Studio Paint; mientras que para los procesos que pertenecen a la parte de producción se barajaron varias opciones. En un primer término optamos por una combinación de zBrush para la parte de modelado y Adobe Substance 3D Painter para la elaboración de las texturas, sin embargo nos decidimos finalmente por el uso de Blender, debido en parte a su flexibilidad, compatibilidad con Unity; el motor de videojuego que desde un inicio íbamos a emplear, y principalmente por la familiaridad de todos los integrantes del equipo de desarrollo con el mismo.

Para el correcto funcionamiento y desarrollo del proyecto conjunto fué necesaria la elaboración de un cronograma que comprendiera todos los procesos que se preveían necesarios. Tras haber desglosado a grandes rasgos los procedimientos requeridos, se les designó una franja de tiempo dentro de los límites preestablecidos con la finalidad de crear de esta manera una suerte de fechas internas de entrega para asegurar el avance común. Este cronograma en concreto fue desglosado en un conjunto de seis semanas; de las cuales inicialmente las cuatro primeras iban a estar destinadas al desarrollo del personaje propuesto en el documento y la segunda mitad del proyecto iba a dedicarse a otros menesteres, entre los que se encuentran la creación de habilidades, mecánicas e interacciones del personaje principal con los personajes secundarios y el entorno, la realización de menús e interfaces 2d o el desarrollo de efectos visuales que acompañaran a las habilidades anteriormente descritas.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. EVOLUCIÓN DEL ANTROPOMORFISMO VEGETAL EN EL ARTE

El antropomorfismo vegetal es una expresión artística que ha cautivado la imaginación de los artistas a lo largo de la historia. A través de la representación de plantas y vegetales con características humanas, se ha explorado una rica simbología y se han plasmado conceptos filosóficos y estéticos. Desde los inicios del arte, el ser humano ha buscado establecer una conexión entre la naturaleza y su propia existencia, y el antropomorfismo vegetal ha sido una vía para explorar esta relación, sobre todo en los últimos tiempos. A continuación, exploraremos la evolución de esta forma de expresión artística desde el pintor clásico Archimboldo hasta el largometraje ruso de animación Cipollino.

El antropomorfismo y la hibridación entre humanos y animales tuvieron sus raíces conceptuales en las civilizaciones antiguas, donde las creencias animistas atribuían cualidades humanas a la naturaleza y sus elementos. Ejemplos de esta representación se encuentran en el antiguo Egipto, donde las deidades eran representadas con cuerpos humanos y cabezas de animales, como el dios Tot con cabeza de ibis y el dios Amón con cabeza de carnero. Estas figuras combinaban elementos humanos y animales para simbolizar la fertilidad y la conexión entre el hombre y la naturaleza. Sin embargo, fue en el Renacimiento europeo cuando el antropomorfismo vegetal se desarrolló y adquirió una forma más definida y reconocible. El pintor italiano Giuseppe Arcimboldo se destacó en este período por sus famosos retratos compuestos de elementos vegetales y objetos relacionados con la naturaleza. Muchas de sus obras, como “La Primavera” y “El Verano”, presentan retratos completos formados por frutas, verduras y flores, combinando ingeniosamente los elementos de índole vegetal para crear figuras y rostros humanos.

A medida que avanzaba la historia del arte, el antropomorfismo vegetal continuó evolucionando y adaptándose a las nuevas corrientes artísticas. En el siglo XIX, durante el auge del simbolismo, este estilo de representación se convirtió en un medio para explorar el mundo de lo imaginario y lo onírico. Artistas como Odilon Redon; perteneciente al postimpresionismo y precursor del surrealismo, y Gustave Moreau; pionero del simbolismo, utilizaron el concepto del vegetal antropomórfico como un símbolo de transformación y metamorfosis, aludiendo a los misterios de la naturaleza y la psique humana. En paralelo al desarrollo del arte visual, el antropomorfismo vegetal también encontró su camino en la literatura, particularmente en las piezas literarias destinadas a los públicos más jóvenes. El cuento de hadas *Alicia en el País de*



Fig. 1 Giuseppe Arcimboldo: La Primavera, 1563.

Fig.2 Giuseppe Arcimboldo: El Verano, 1572.

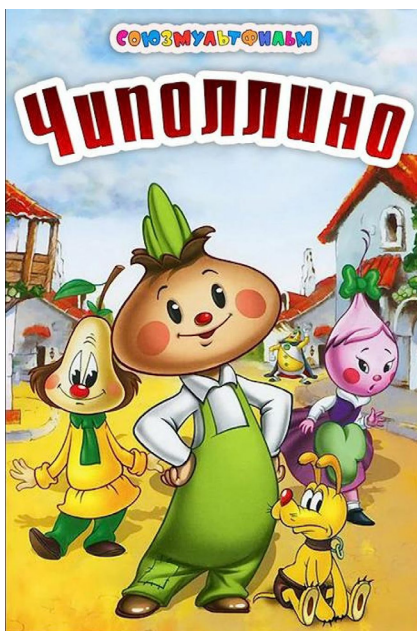
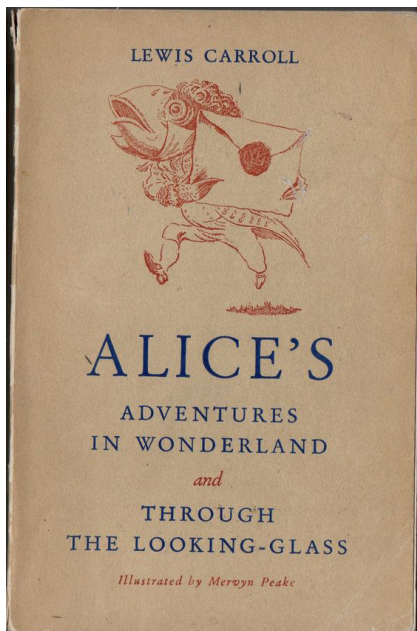


Fig.3 Lewis Carroll: Alice's Adventures in Wonderland and Through the Looking-Glass, 1946. Libro.

Fig.4 Boris Dyozhkin: Chipollino, 1961. Cortometraje.

las Maravillas, por ejemplo, presenta a lo largo de su narrativa un conjunto de seres vivos antropomorfizados de diferentes maneras y a distintos niveles, donde las plantas y animales se convierten por igual en personajes con rasgos humanos que interactúan con la protagonista. Este relato, que ha sido adaptado en numerosas ocasiones, muestra una vez más un puente hacia un mundo imaginario en el cual el estado de la psique humana juega un papel narrativo.

A medida que avanzamos hacia el siglo XX, el antropomorfismo vegetal se hizo presente en nuevas formas de expresión artística, tales como son el cine y los medios audiovisuales. En la década de 1960, el director ruso Boris Děžkin creó, junto al estudio de animación Soyuzmultfilm, un cortometraje titulado *Cipollino*, basada en la novela del escritor italiano Gianni Rodari, "Il romanzo di Cipollino". Estos cortos presentaban personajes antropomórficos, principalmente vegetales, que encarnaban valores sociales y políticos. *Cipollino* es un ejemplo destacado de cómo el antropomorfismo vegetal puede ser utilizado como una herramienta para transmitir mensajes más allá de lo puramente estético. Los personajes, como el propio Cipollino (una pequeña cebolla), representan la lucha contra la injusticia y la opresión. A través de la animación, se crea un universo en el que los vegetales cobran vida y se convierten en actores sociales, desafiando las normas establecidas y defendiendo los derechos de los oprimidos. Otros ejemplos notorios y más modernos dentro de los márgenes de los medios audiovisuales serían los *Ents* de la saga de películas "El señor de los anillos", que trasladaron a la gran pantalla, teniendo como referencia a los textos homónimos escritos por J.R.R. Tolkien; o los Antiguos Dioses de la serie televisiva "Juego de Tronos", que se basa en los libros de "Canción de Hielo y Fuego", de George R.R. Martin.

En las últimas décadas, el antropomorfismo vegetal ha ganado popularidad dentro de la cultura popular y ha encontrado su lugar en videojuegos, cómics, el mundo audiovisual y obras de arte contemporáneas. Por ejemplo, el videojuego "Plants vs. Zombies" presenta plantas antropomórficas que luchan contra muertos vivientes, creando una experiencia lúdica y de carácter humorístico. Estas representaciones atraen a un público diverso y demuestran cómo el antropomorfismo vegetal puede ser utilizado como un recurso creativo para entretener y comunicar mensajes de una manera accesible. Dentro de los entornos audiovisuales encontramos muestras de

En conclusión, el antropomorfismo vegetal fue experimentando una evolución significativa a lo largo de la historia del arte. Desde las representaciones en las antiguas civilizaciones hasta las obras contemporáneas, esta forma de expresión ha sido utilizada para explorar la relación entre el ser humano y la naturaleza, transmitir mensajes simbólicos y cuestionar las normas establecidas. El pintor clásico Archimboldo sentó las

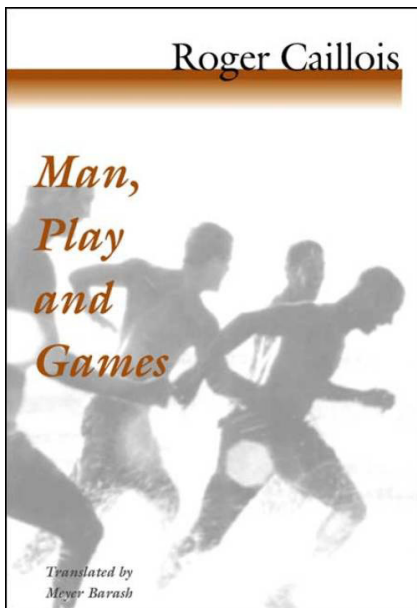
bases del antropomorfismo vegetal con sus retratos compuestos de elementos naturales, mientras que artistas posteriores, como Redon y Moreau, le dieron un significado más simbólico y onírico. La aparición del antropomorfismo vegetal en el cine y los medios audiovisuales, como en la serie de cortos *Cipolino*, permitió una mayor difusión y una conexión con las preocupaciones sociales y políticas de la época. En la cultura popular contemporánea, el antropomorfismo vegetal ha encontrado un lugar destacado en videojuegos, cómics y obras de arte, demostrando su versatilidad y su capacidad para atraer a un público diverso.

1.2. CONSERVACIÓN VEGETAL, LAS TRES ECOLOGÍAS

En el contexto actual de crisis ambiental y preocupación por la conservación de la vida vegetal, es fundamental explorar enfoques teóricos que nos ayuden a comprender y abordar los desafíos que enfrentamos. Félix Guattari, padre de la ecosofía, filósofo y psicoanalista francés, propuso en su obra "Las Tres Ecologías" (2000) una perspectiva ampliada que trasciende la concepción convencional de la ecología. En su obra, Guattari planteó la existencia de tres ecologías interrelacionadas: la ecología ambiental, la ecología social y la ecología mental. Estas tres dimensiones se entrelazan y afectan mutuamente, formando un entramado complejo que influye en la vida vegetal y en la sostenibilidad de los ecosistemas.

La ecología ambiental se refería al entorno físico en el que se desenvuelven los organismos vivos. Es la dimensión que tradicionalmente es asociada con la ecología, abarcando aspectos como el clima, el suelo, el agua y la biodiversidad. Esta parte dentro de la concepción de la ecología según Guattari es la que concuerda con la idea más convencional de ecología, y se desarrolla en relación a la conservación de la vida vegetal, ya que las plantas son organismos fundamentales para el equilibrio de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales. La protección de los hábitats naturales, la preservación de especies en peligro de extinción y la gestión sostenible de los recursos naturales son algunas de las acciones necesarias para la conservación de la vida vegetal desde esta perspectiva.

La ecología social hace referencia a las relaciones sociales que se establecen entre los individuos y los grupos humanos. Guattari sostiene que los sistemas económicos y políticos tienen un impacto directo en el medio ambiente y, por ende, en la vida vegetal. Las prácticas agrícolas intensivas, la deforestación impulsada por intereses económicos y la falta de participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales son algunos de los factores que amenazan la conservación de la vida vegetal desde esta ecología. Para abordar este desafío, se requiere una transformación en nuestras estructuras sociales y



económicas, promoviendo modelos de desarrollo sostenible y fomentando la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales.

La tercera ecología propuesta por Guattari es la ecología mental. Esta dimensión abarca los aspectos subjetivos y psicológicos de la relación entre los individuos y su entorno. Guattari argumenta que la crisis ambiental también está relacionada con una crisis de la subjetividad y propone la idea de “ecología de las mentalidades”. La cosificación de la naturaleza, el consumismo desmedido y la alienación de los seres humanos respecto a su entorno natural son algunos de los aspectos que afectan negativamente la conservación de la vida vegetal desde esta ecología. Para revertir esta situación, es necesario promover una transformación en nuestras formas de pensar y relacionarnos con la naturaleza, fomentando una mayor empatía y conexión con los seres vivos que nos rodean.

Desde la perspectiva de Guattari, la conservación de la vida vegetal debe abordarse de manera integral, considerando las interconexiones entre la ecología ambiental, la ecología social y la ecología mental. Es necesario comprender que la protección de la vida vegetal no se limita únicamente a la preservación de especies o a la implementación de políticas de conservación. Requiere un enfoque holístico que abarque cambios profundos en nuestra relación con la naturaleza y en nuestras estructuras sociales y económicas.

1.3. PERSUASIVE GAMES Y SERIOUS GAMES

La creciente popularidad de los videojuegos ha generado un interés cada vez mayor en comprender su influencia en diversos aspectos de la sociedad. En este contexto, dos conceptos que han surgido y han capturado la atención de académicos y desarrolladores son los *Persuasive Games* (juegos persuasivos) y los *Serious Games* (juegos serios). Estos tipos de juegos han sido objeto de análisis y debate en relación con su capacidad para influir en el comportamiento, la educación y otros aspectos de la vida de los jugadores. Este apartado del marco teórico tiene como objetivo explorar la relación entre los juegos persuasivos, los juegos serios y la industria de los videojuegos. Para establecer una base teórica para este análisis, nos basaremos en obras tales como “Homo Ludens”, de Johan Huizinga (1971), “Man, Play and Games” de Roger Caillois (2001) y “Persuasive Games” de Ian Bogost (2010).

Los Persuasive Games son una categoría de videojuegos que buscan influir en las actitudes, creencias o comportamientos de los jugadores. Estos juegos se diseñan con el propósito de transmitir un mensaje o promover un cambio social, político o cultural. Pueden abordar una amplia gama de temas, desde la concienciación sobre el medio ambiente hasta la promoción de la salud y la seguridad. El objetivo principal de los Persuasive Games es persuadir al

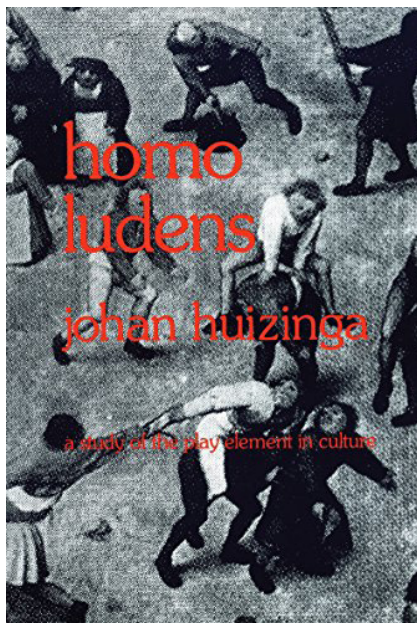


Fig.5 Robert Caillois: Man, Play and Games, 2001. Libro.

Fig.6 Johan Huizinga: Homo Ludens, 1971. Libro.

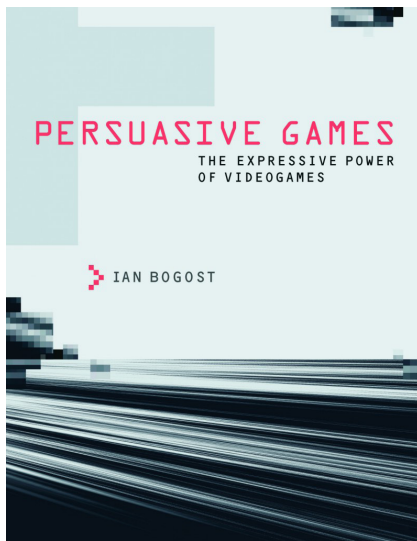


Fig.7 Ian Bogost: Persuasive Games, The Expressive Power of Videogames, 2010. Libro.

jugador a través de la experiencia lúdica, utilizando mecánicas de juego que involucren al jugador emocionalmente y lo motiven a reflexionar sobre el tema propuesto.

En *Homo Ludens* se establece una visión fundamental sobre el papel del juego en la sociedad y su influencia en diversas actividades humanas. Huizinga sostiene que el juego es una actividad inherente a la naturaleza humana y que desempeña un papel crucial en la formación de la cultura y la sociedad. Según Huizinga, el juego tiene una cualidad intrínseca que trasciende los límites de la realidad y crea un espacio temporal y espacial separado, conocido como el “espacio del juego”. Este espacio del juego proporciona un entorno en el que las reglas y los roles se establecen, permitiendo a los participantes explorar y experimentar diferentes formas de interacción. En su obra *Man, Play and Games*, Caillois ofrece una visión amplia de los diferentes tipos de juegos y las motivaciones detrás de ellos. Caillois clasifica los juegos en cuatro categorías principales: agôn (competencia), alea (azar), mimicry (imitación) e ilinx (vértigo). Esta clasificación proporciona una base conceptual para comprender los elementos lúdicos presentes en los juegos persuasivos y serios.

En el contexto de los juegos persuasivos, el elemento de competencia (agôn) puede desempeñar un papel importante al motivar a los jugadores a participar y buscar logros dentro del juego. Los juegos persuasivos a menudo incorporan mecánicas de competencia, como desafíos, líderes de tabla y recompensas, para mantener el interés y la participación del jugador. Además, el elemento de azar (alea) puede utilizarse estratégicamente en los juegos persuasivos para influir en la toma de decisiones de los jugadores y generar efectos sorpresa.

La teoría de Huizinga es relevante para comprender los juegos persuasivos y los juegos serios en el contexto de la industria de los videojuegos. Los juegos persuasivos se basan en la premisa de utilizar el poder del juego para influir en las actitudes, creencias o comportamientos de los jugadores. Estos juegos buscan transmitir mensajes persuasivos a través de la experiencia lúdica, utilizando mecánicas de juego y narrativas para lograr un impacto en el jugador. Al crear un espacio del juego, los juegos persuasivos pueden proporcionar un entorno inmersivo que facilita la internalización de los mensajes y la motivación para el cambio.

Los Persuasive Games aprovechan las características inherentes del juego para lograr sus objetivos persuasivos. Utilizan mecánicas de juego, narrativas y elementos interactivos para involucrar al jugador de manera activa y generar una experiencia inmersiva. Al hacerlo, los Persuasive Games buscan influir en las actitudes y comportamientos de los jugadores al proporcionarles una

perspectiva única sobre un tema o problema específico. Al jugar estos juegos, los jugadores pueden experimentar de primera mano las consecuencias de sus decisiones y acciones, lo que puede fomentar un cambio en su forma de pensar y actuar.

Los Serious Games, por otro lado, se centran en la utilización de los videojuegos con fines educativos, de capacitación o de simulación. A diferencia de los juegos convencionales, los Serious Games buscan transmitir conocimientos y habilidades específicas, y a menudo se utilizan en contextos educativos, militares o empresariales. Estos juegos ofrecen una experiencia lúdica que combina el entretenimiento con la adquisición de conocimientos y habilidades prácticas.

La relación entre los Serious Games y la teoría de Huizinga se puede entender en términos de la función educativa del juego. Huizinga argumenta que el juego tiene un valor educativo intrínseco, ya que permite a los jugadores aprender y desarrollar habilidades de manera natural. Según su visión, el juego es una forma de exploración y experimentación que permite a las personas adquirir conocimientos y desarrollar capacidades sin las restricciones y consecuencias del mundo real. En este sentido, los Serious Games pueden considerarse una manifestación contemporánea de esta idea, ya que aprovechan las cualidades del juego para facilitar el aprendizaje y la adquisición de habilidades, puesto que utilizan una variedad de enfoques pedagógicos para cumplir sus objetivos educativos. Pueden presentar información a través de mecánicas de juego, desafíos y tareas específicas que requieren que los jugadores apliquen conceptos y habilidades específicas. Al combinar el juego con la educación, estos juegos buscan motivar a los jugadores y promover un aprendizaje activo y participativo. Además, los Serious Games a menudo ofrecen retroalimentación inmediata y la posibilidad de repetir y practicar las habilidades adquiridas, lo que contribuye a su efectividad como herramienta educativa.

La industria del videojuego desempeña un papel fundamental en la promoción y desarrollo de los Persuasive Games y los Serious Games. Como medio de distribución y producción de juegos, la industria tiene la capacidad de influir en los temas y enfoques abordados en los juegos, así como en su alcance y accesibilidad. A medida que la demanda de juegos con propósitos persuasivos o educativos ha aumentado, los desarrolladores y editores han respondido creando y promoviendo juegos que abordan una amplia gama de temas y objetivos.

Sin embargo, la relación entre la industria del videojuego y los Persuasive Games y Serious Games no está exenta de tensiones y desafíos. En el caso de los Persuasive Games, algunos críticos argumentan que su uso puede

ser manipulador y que puede haber riesgos asociados con la presentación sesgada de información o la explotación de las emociones de los jugadores. Es importante que los Persuasive Games sean diseñados de manera ética y responsable, teniendo en cuenta los principios de transparencia, equidad y respeto por la autonomía de los jugadores. En cuanto a los Serious Games, uno de los desafíos clave a la hora de desarrollar este tipo de videojuegos es el de asegurar que los juegos sean efectivos en términos de enseñanza y aprendizaje. Los diseñadores de juegos deben equilibrar la necesidad de proporcionar una experiencia lúdica y entretenida con los objetivos educativos específicos. Además, es fundamental que los Serious Games se basen en teorías y enfoques pedagógicos sólidos para garantizar su eficacia y relevancia educativa.

Los Persuasive Games y los Serious Games representan dos enfoques diferentes pero interrelacionados en la industria del videojuego. Ambos tipos de juegos se basan en la teoría de Johan Huizinga sobre el juego y su capacidad para influir en la cultura y la sociedad. Los Persuasive Games utilizan mecánicas de juego persuasivas para transmitir mensajes y promover cambios en las actitudes y comportamientos de los jugadores, mientras que los Serious Games se centran en la utilización de los videojuegos con fines educativos y de capacitación. La industria del videojuego desempeña un papel fundamental en la promoción y desarrollo de estos tipos de juegos. A medida que la demanda de juegos con propósitos persuasivos o educativos ha aumentado, los desarrolladores y editores han respondido creando y promoviendo juegos que abordan una amplia gama de temas y objetivos. Sin embargo, es importante abordar los desafíos y riesgos asociados con el diseño y la implementación de Persuasive Games y Serious Games, como la manipulación y la falta de efectividad educativa.

En conclusión, los Persuasive Games y los Serious Games representan categorías de juegos que han surgido en respuesta a la creciente influencia de los videojuegos en la sociedad. Basados en la teoría de Johan Huizinga sobre la naturaleza del juego, estos juegos utilizan el poder del juego para persuadir, educar y generar un impacto en la vida de los jugadores. La industria del videojuego desempeña un papel clave en la promoción y el desarrollo de estos tipos de juegos, pero también enfrenta desafíos éticos y educativos en su implementación.

Al utilizar los juegos persuasivos y los juegos serios de manera responsable y reflexiva, podemos aprovechar su potencial para promover cambios positivos, mejorar la educación y la conciencia social. Estos juegos pueden ofrecer una experiencia única que combina el entretenimiento con la persuasión y la adquisición de conocimientos. Sin embargo, es importante reconocer que los juegos por sí solos no pueden resolver todos los problemas



Fig.8 Clover Studio: Okami, 2006. Videojuego.

Fig.9 Red Hook Studios: Darkest Dungeon 2, 2023. Videojuego.

Fragmento de arte promocional.

y desafíos que enfrentamos como sociedad. Se requiere una combinación de enfoques y estrategias para lograr un cambio significativo y garantizar que estos juegos se utilicen de manera ética y efectiva.

1.4. REFERENTES

El acercamiento visual que planteamos inicialmente para la totalidad del proyecto tenía como punto central la estética del cómic americano mediante la utilización de la técnica del *cel shade*, también conocido como sombreado de celda. Esta técnica se caracteriza por aplicar colores y sombras planos, así como contornos bien definidos a los objetos tridimensionales en lugar de utilizar sombreados suaves y realistas. Tomamos como referencia el aspecto de videojuegos como son Okami, Darkest Dungeon 2, Hades o la saga Borderlands. Los aspectos comunes entre estos títulos son a grandes rasgos los ya mentados anteriormente, así como la presencia de personajes y entornos con número moderado de polígonos, que implementan líneas gruesas en sus diseños de personaje para crear la ilusión de un falso 2D y empujar los volúmenes, creando de esta manera una suerte de *toon shading* construido directamente en la textura. Además nos fijamos en las paletas de colores de títulos como Ori and the Blind Forest o Hollow Knight, que se ajustan muy bien al tono que queríamos transmitir en este proyecto.

Okami (Clover Studio, 2006) es un videojuego de género acción-aventura y rol desarrollado originalmente por Clover Studio y distribuido mayoritariamente por Capcom. Años después, en 2008 y 2009 se realizó un relanzamiento, al cual le sucedió una última adaptación en alta definición en 2012.

Su trama, situada en un ficticio Nippon en algún instante de la historia antigua de Japón, combina varios elementos folclóricos de la cultura de ese país y relata las aventuras de la diosa del sol en el sintoísmo, Amaterasu. Encarnada en forma de un lobo blanco, debe encargarse de restaurar la belleza natural de las tierras y de vencer a los demonios responsables de los daños ocasionados.

Una característica distintiva de *Okami*, y el motivo principal por el cual fué propuesto como referente durante el desarrollo del videojuego, es su estilo visual animado con la técnica *cel shading*, reminiscente de una acuarela japonesa.

Darkest Dungeon II (Red Hook Studios, 2023(full release)) es un videojuego de rol roguelike desarrollado y publicado por Red Hook Studios como la secuela de Darkest Dungeon. El juego se lanzó en acceso anticipado para Windows en octubre de 2021.



A lo largo del juego controlas a múltiples personajes con sus características y habilidades propias en un viaje cuyo objetivo es lograr llegar a una montaña, que es la fuente del mal que se ha apoderado del mundo. Dicho viaje es llevado a cabo en una diligencia controlada por el jugador, y a medida que este avanza se encuentra con obstáculos de naturaleza variada.

Hades (Supergiant Games, 2020) es un videojuego de rol de acción de una desarrolladora independiente llamada Supergiant Games

El jugador controla a Zagreus, el hijo de Hades, mientras intenta escapar del Inframundo para llegar al Monte Olimpo, en ocasiones con la ayuda de los obsequios que le otorgan los otros olímpicos. Cada carrera desafía al jugador a través de una serie aleatoria de habitaciones pobladas de enemigos y recompensas.



La Saga Borderlands es una serie de videojuegos de acción y disparos en primera persona ambientados en escenarios space western y de ciencia ficción fantástica, desarrollados por Gearbox Software para múltiples plataformas. Más concretamente nos basamos en el aspecto visual de la tercera entrega seriada de la saga; Borderlands 3 (Gearbox Software, 2019), que es el título más moderno de esta propiedad intelectual hasta la fecha y presenta un estilo artístico más elaborado y refinado. El objetivo principal de la aventura que presenta el título es el de vencer a los siameses Calypso poniéndote en la piel de uno de los cuatro posibles protagonistas, cada uno con sus poderes y estilo de juego propio.



Ori and the Blind Forest (Moon Studios, 2015) es un videojuego de plataforma aventura de un jugador diseñado por Moon Studios, un desarrollador independiente, y publicado por Microsoft Studios. El juego fue lanzado en 11 de marzo de 2015.

El jugador asume el control de Ori, un espíritu guardián blanco, y Sein, quien es la luz y los ojos del Árbol del Espíritu. Ori debe interactuar con su entorno saltando de plataforma en plataforma, resolviendo acertijos y enfrentándose con múltiples enemigos para cumplir con la tarea de restaurar el bosque.

A la hora de establecer tanto el tono como la naturaleza de los personajes una vez conceptualizados, nos basamos en el comportamiento de otras formas de vida vegetales ya presentes en el imaginario colectivo del mundo del videojuego, atendiendo principalmente a cómo dichas formas de vida interactuaban entre el personaje jugador y el entorno. Debido a que la consistencia temática era un punto crucial para el correcto desarrollo del proyecto, era imperativo mantener una cohesión visual sólida entre el pastor

Fig.10 Supergiant Games: Hades, 2020. Videojuego. Arte promocional .

Fig.11 Gearbox Software: Borderlands 3, 2019. Videojuego. Arte promocional.

Fig.12 Moon Studios: Ori and the Blind Forest, 2015. Videojuego.



y los personajes no jugadores dentro de su entorno. Para guiar el desarrollo en este caso se usaron como inspiración entidades como los Pikmin de la serie Pikmin o los Dekus de la saga de juegos de *The Legend of Zelda*, aunque también se barajaron otras posibilidades como fueron los esbirros de Overlord o los Lemmings, del videojuego con el mismo título.

En cuanto al proceso creativo y flujo de trabajo se exploraron las pipelines diversos artistas establecidos en el medio, particularmente aquellos que tuvieron un peso notable en las producciones a las cuales nos hemos referido con anterioridad.

Ilya Nedyal. Artista 3D Freelance afincado actualmente en Beer-Sheva, Israel, forma parte de la industria del videojuego desde el año 2004 y se especializa en Vehículos, armas, entornos y props. Ha formado parte de numerosos estudios y proyectos triple A, como son Doom (ID Software, 2016), The Order 1886 (Ready At Dawn, 2015), Brink (Streamline Studios, 2011) y la saga Borderlands, a la cual hemos hecho alusión anteriormente. Concretamente dentro de la producción de Borderlands 3 estuvo a cargo de numerosos elementos vegetales, mayoritariamente plantas y elementos del entorno similares.



Junica Hots. Artista 2D de personajes y cabeza del departamento 2D de Sunstrike Studios, afincada actualmente en Budva, Montenegro. Su especialización está en el campo de la ilustración 2D, concretamente gira en torno a los personajes; sin embargo, ha realizado puntualmente algunos estudios sobre vegetación y escenarios naturales, los cuales fueron utilizados como inspiración para situar y elaborar el tono general del proyecto, sobre todo en las fases más tempranas del desarrollo del mismo.

Paige Carter. Artista 3D, actualmente empleada en Bungie como artista de personajes, durante su estancia en Supergiant Games tuvo mucha presencia en el proceso de creación del videojuego Hades, durante el cual se hizo cargo de buena parte del modelado 3d, texturizado, rigging y parte de la animación de los personajes de Hades. Su proceso creativo es simple a nivel técnico, pero los modelos elaborados por esta artista funcionan excepcionalmente bien visualmente aún a pesar de su bajo nivel de poligonaje.

Fig.13 Nintendo: Pikmin, 2001. Videojuego. Detalle del diseño de un pikmin.

Fig.14 Nintendo: Zelda Majora's Mask, 2000. Videojuego. Detalle del diseño del mayordomo Deku.

2. BLOQUE PRÁCTICO

2.1. PREPRODUCCIÓN - DISEÑO DE PERSONAJE

El diseño del personaje se concibió a partir de una serie de conceptos planteados en el desarrollo del videojuego. En este caso la narrativa gira en torno a la conservación de la vida vegetal, y el personaje presenta a nivel conceptual una serie de claves, entre las cuales podemos encontrar conceptos abstractos como “hombre-semilla”, “controlador de bulbos” o “germinador de brotes”. Con estos principios se generó una serie de diseños explorando y barajando varias claves estéticas, desde un tono más deprimente y grimdark hasta el desenfadado y entrañable resultado final.

Estas primeras pruebas se desarrollaron a través de una serie de toma de decisiones que iba deshebrando conceptualmente las ideas y temáticas que habíamos planteado inicialmente en la lluvia de ideas. La primera de las cuales tenía que ver con la biología del personaje; que si bien habíamos establecido que iba a tener una base vegetal, cabía discutir y analizar el grado de antropomorfismo óptimo. Tras las investigaciones pertinentes en cuanto a la historia de la antropomorfización de los vegetales, se decidió utilizar un modelo lo más cercano posible al humano en cuanto a aspecto físico y proporciones, puesto que uno de los objetivos establecidos para el proyecto era el de la concienciación del público, y esto es conseguido con mayor facilidad cuando el espectador, en este caso jugador, puede verse en cierta medida reflejado en el personaje.

Una vez estuvo planteado el aspecto biológico elemental del personaje, se debía de definir tanto la diégesis que habitaba como la sociedad que le envolvía. Siguiendo una vez más esas claves estéticas que se habían planteado al comienzo de la lluvia de ideas inicial, se determinó que para potenciar más el setting natural que requerimos para hablar de la conservación vegetal, el entorno más propicio era un claro situado dentro de la foresta. A la hora de retratar la sociedad no se indagó profusamente, puesto que al situar la acción de manera aislada fuera de cualquier tipo de núcleo urbano no se requería perfilar la misma. La solución final a esta problemática fue la de contextualizar al personaje en un nivel tecnológico similar al del medioevo europeo mediante elementos introducidos en su atuendo; de esta manera se pudo establecer al personaje en un contexto social. Se siguió esta misma lógica a la hora de elaborar todos y cada uno de los accesorios, e incluso de un entorno interior que debido a las limitaciones técnicas y tras un consenso del equipo de desarrollo del videojuego se decidió no incluir en fases posteriores del desarrollo..

Fig.15 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje

Fig.16 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje

Fig.17 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje

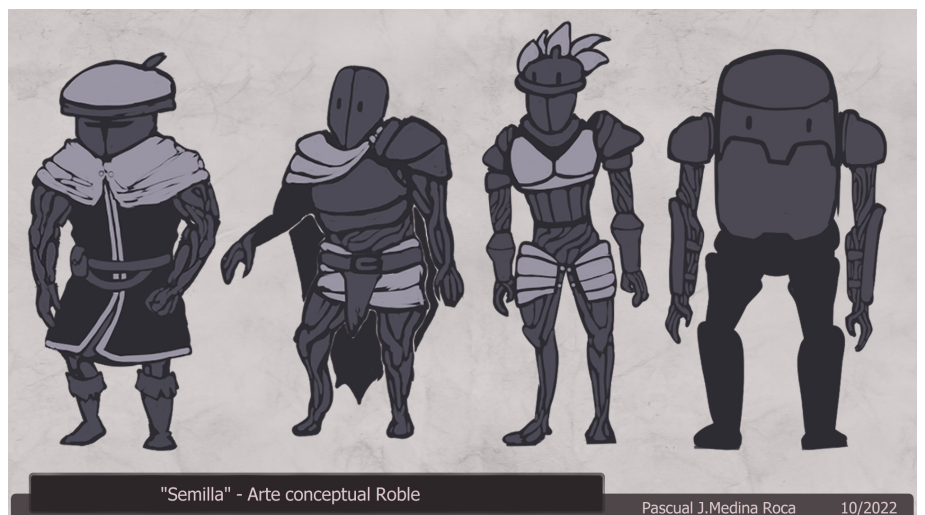
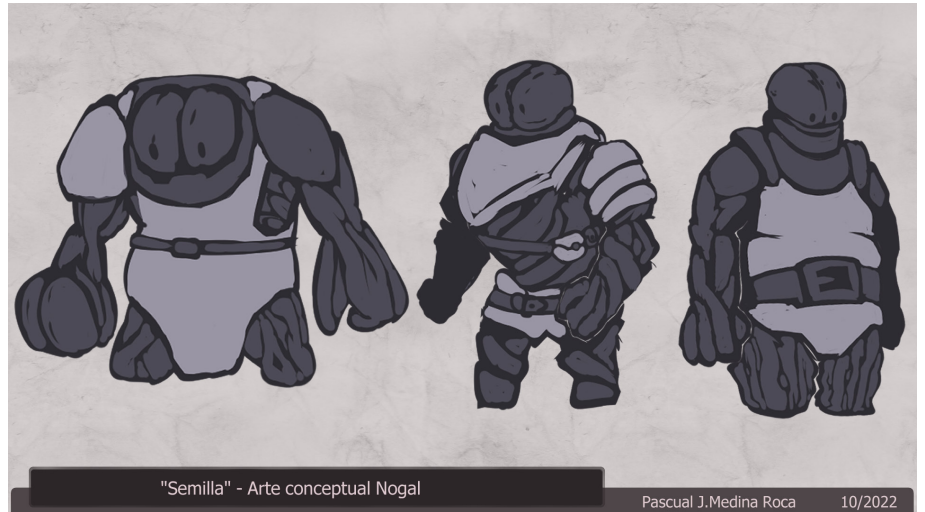


Fig.18 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje



A partir de los primeros diseños se desarrolló un turnaround operativo con el cual se modeló una primerísima versión en ZBrush para observar las proporciones de manera más contextualizada. Tras esta prueba se puso en común con el equipo del proyecto a modo de control de calidad, y a raíz de este control se pudieron identificar y corregir una serie de problemas que afectaban a estas primeras versiones, siendo el más grave de los mismos la falta de carisma del rostro del personaje, junto a algunas discrepancias entre las proporciones del modelo tridimensional y el bidimensional. Finalmente, y después de volver a los primeros bocetos en busca de fórmulas para solventar estos problemas, se rediseñó el personaje para alcanzar ese tono más agradable y amistoso que ya hemos comentado, desarrollando una vez más un atuendo, los props y un segundo turnaround operativo.

2.2. PRODUCCIÓN - MODELADO 3D

2.2.1. Blocking

La técnica del blocking es fundamental en el proceso de modelado 3D, ya que permite agilizar el desarrollo de los volúmenes básicos del modelo con un alto nivel de detalle. Su enfoque se basa en la conexión de primitivas para lograr este objetivo de manera eficiente. En este estudio en particular, se empleó una secuencia de extrusiones a partir de un cubo individual para llevar a cabo el blocking. Esta elección se hizo con el propósito de controlar el número de polígonos en una etapa inicial del proceso. Como se mencionó anteriormente en este documento, el proyecto del videojuego requería el uso de modelos de bajo poligonaje, es decir, figuras en low poly. Por tanto, la implementación del blocking mediante la concatenación de extrusiones de un único cubo fue una estrategia coherente con dicha premisa. Sin embargo, la perspectiva desde la cual fue contemplada esta acción posteriormente no

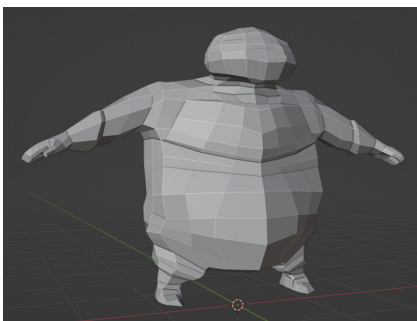
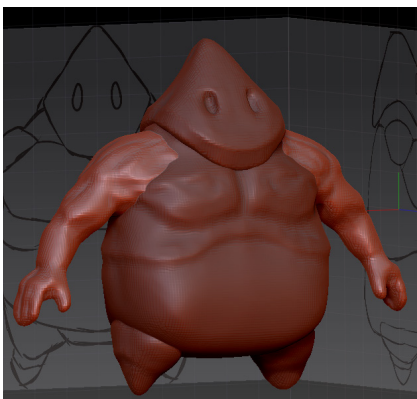
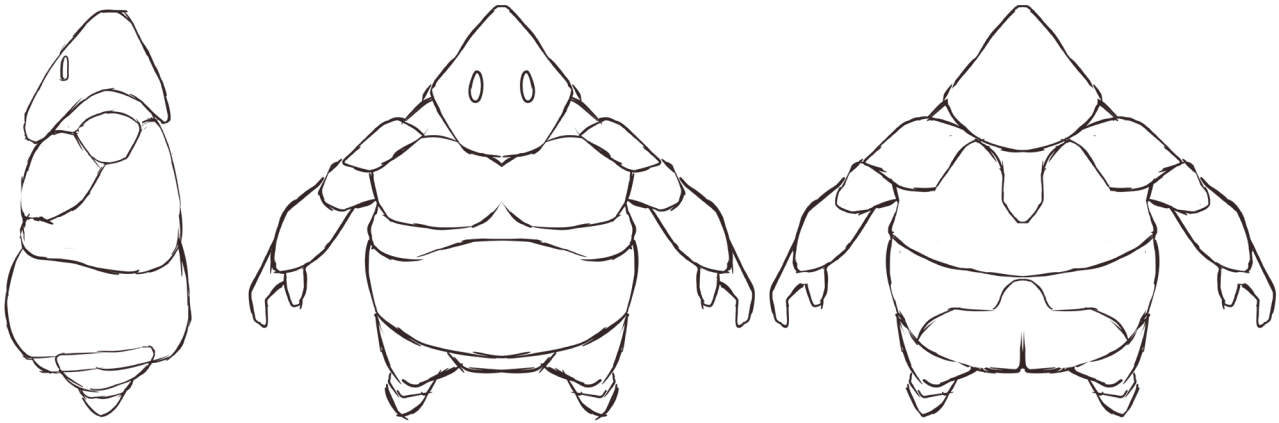


Fig.19 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer turnaround operativo.

Fig.20 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer acercamiento 3D al personaje.

Fig.21 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Modelo Low Poly.

deja lugar a dudas, este proceso podría haber sido llevado a cabo de la manera más habitual sin ningún tipo de contratiempo, puesto que en un punto más avanzado del proceso de creación se hizo manifiesta la necesidad de una retopología manual, dejando la primera malla obsoleta y reemplazándola con otra de calidad muy similar.

2.2.2. Modelo High Poly

Un modelo High Poly tiene por definición un alto número de polígonos. Los polígonos son formas 2D similares a piezas de un rompecabezas: se combinan para crear una malla poligonal completa y crear una figura 3D. Al agregar más polígonos, se puede profundizar en la cantidad de detalles y características presentes en el modelo 3D, lo que resulta en una mayor fidelidad visual.

El proceso de creación de un modelo High Poly viene dado por norma general de manos de un proceso de modelado orgánico; sin embargo en este caso se dió más bien como un subproducto de la experimentación y la concreción de volúmenes mediante el uso de modificadores presentes de manera nativa dentro del software, como el de *subdivision surface*, que permiten agregar más polígonos a la malla poligonal y, por lo tanto, aumentar la cantidad de detalles, además de la creación y ajuste manual de la topología con la finalidad de conseguir un mayor nivel de detalle en el modelo 3d.

Este tipo de modelo 3D se utiliza comúnmente en la creación de personajes y objetos de alta calidad para videojuegos y películas, ya que permite una mayor fidelidad visual y una mayor cantidad de detalles. Los personajes principales y los objetos que los jugadores ven con frecuencia

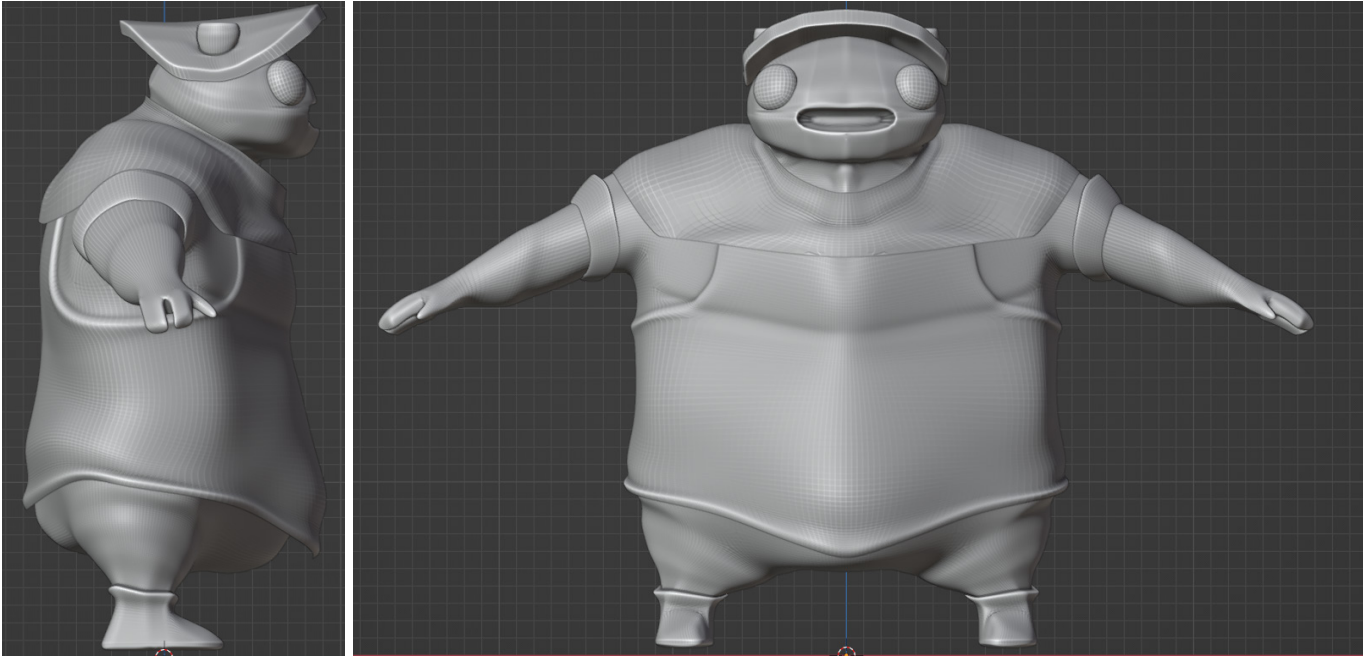


Fig.22 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer Modelo High Poly.

Fig.23 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer Modelo High Poly.

suelen ser modelados con el máximo detalle posible, lo que incluye todos los aspectos de su apariencia externa, incluyendo cualquier objeto o accesorio que pudieran llevar consigo.

2.2.3. Retopología

La retopología es un proceso mediante el cual reconstruimos una malla ya existente con polígonos simplificados. En otras palabras, la retopología es la reconstrucción de la superficie de un modelo 3D con una geometría más optimizada. Este proceso es esencial en la creación de un modelo para videojuegos, puesto que con la malla inicial de alto poligonaje la carga para el game engine y para el sistema en el que se ejecuta es mucho mayor, puesto que ha de calcular cada punto marcado dentro del espacio. Además, la retopología permite que el modelo tenga una geometría más limpia y fácil de trabajar en procesos posteriores, como pueden ser la texturización del objeto en cuestión, o la deformación de la malla si fuera necesaria en un proceso de animación.

En este caso la retopología se hizo de manera totalmente manual, aunque se experimentó con diversos métodos automáticos, como pueden ser el *Retopology* que viene de serie en Blender o algunos addons (complementos gratuitos o de pago con una función concreta) como Retopoflow o SoftWrap. Finalmente se llegó a la conclusión de realizar la retopología manualmente, puesto que el modelo iba a ser animado y por ello requería un cierto nivel de plasticidad. Por este mismo motivo se aplicó la retopología mediante Quads, es decir, se reconstruyó la malla utilizando únicamente cuadrados,



Fig.24 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Retopología.

el acercamiento más común en la industria tanto del videojuego como de la animación 3D para la elaboración de elementos móviles.

2.2.4. Normal Maps y Displacement Maps

A grandes rasgos, los normal maps y los displacement maps son dos tipos de mapas que se utilizan en la producción de modelos 3D para agregar detalles y texturas a los objetos sin aumentar el número de polígonos.

Los Normal maps, que se utilizan primordialmente para agregar detalles a los materiales sin agregar polígonos adicionales a las mallas de los objetos; contienen información sobre la dirección de las normales de la superficie del objeto, lo que permite simular la apariencia de detalles en la superficie del objeto. Se crean a partir de una imagen, en la que cada píxel representa una dirección de normal, y se aplican a los objetos mediante el uso de un *shader* concreto con el cual comparten su nombre, “Normal Map”.

Por su parte, los Displacement maps agregan detalles a los objetos mediante la deformación de la geometría del objeto; conteniendo en este caso información sobre la altura de la superficie del objeto en cada punto, lo que permite simular la apariencia de detalles en la superficie del objeto. Son creados a partir de una imagen, en la cual cada píxel representa una altura, y al igual que los normal maps, se aplican a los objetos mediante un *shader* con su mismo nombre, “Displacement”.

Estas dos herramientas son excepcionalmente útiles en la producción de modelos 3D, particularmente en personajes y criaturas que requieran de un alto nivel de detalle; no obstante, dadas las necesidades conceptuales del modelo, se desestimó el uso de estas herramientas, puesto que los elementos alterados por las mismas serían sobreescritos por el *cel shading* planteado y programado dentro del propio motor de juego una vez el modelo fuera insertado.

2.2.5. Mapeado de UV's

El mapeado de UV es un proceso fundamental en el proceso de producción de modelos 3D mediante el cual se proyecta la topología de una malla tridimensional a un espacio bidimensional editable con la finalidad de elaborar una textura para la malla original.

Este proceso fue llevado a cabo tomando como referencia la malla resultante de la retopología, la cual estaría presente en el modelo final. El primer paso fue el de crear una “malla” bidimensional, es decir, una imagen, la cual fue asignada a todos los elementos presentes en el modelo para



Fig.25 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Textura del personaje.

unificar todas las partes individuales en una textura común con la finalidad de simplificar el proceso, minimizando así la posibilidad de errores en el montaje final.

Una vez estuvo asignada esta imagen a todos los elementos que constituían el modelo, el siguiente paso a realizar fue lo que se conoce como el desarrollo de los UV, o *UV Unwrap* mediante el cual se dispone y proyecta la topología de la malla 3D a la 2D. Esto se hace de manera similar a como se construyen los patrones de la costura tradicional; se designan conjuntos de vértices a los cuales llamamos costuras por los cuales la malla se corta, y los conjuntos de polígonos resultantes se plasman en la malla bidimensional prestando atención a posibles solapamientos entre las diferentes mallas que constituyan la textura y situando preventivamente márgenes entre las mismas. Una vez se ha desplegado la malla al completo, es posible asignar o diseñar enteramente una textura a la superficie del objeto, siendo el único limitante técnico en este momento la resolución de la imagen planteada.

2.2.6. Texturizado

El proceso de texturizado mediante el cual se define el aspecto final de la pieza estuvo en este caso concreto relegado a un segundo plano, puesto que, como se ha definido en el apartado 4.2.4.; referente a los mapas de normales y mapas de desplazamiento, dentro del planteamiento global del proyecto se contemplaba que el aspecto final de todos los modelos del videojuego iban a ser definidos por un agente interno del motor del juego; así pues, los modelos solo debían de contener colores planos.

Para la elaboración de las texturas fueron utilizados varios elementos, siendo el primero de ellos la utilización del mapa de UV's, el cual sería el elemento referenciado por el resto de elementos para crear el producto final. El primer paso en la elaboración de las texturas fue la asignación de diferentes materiales, uno por cada elemento, a los cuales se les asignó un color plano y se les referenció el mapa de UV's correspondiente; esta acción fue llevada a cabo dentro de la sección Shading de Blender, utilizando las funciones de los nodos para realizar de manera segura la exportación de los materiales al mapa de UV. Una vez todos los materiales fueron asignados, se procedió a realizar el *baking* de los materiales sobre la imagen de la textura, creando en última instancia una imagen en la cual iba adscrita toda la información sobre la topología, así como la información sobre el color de cada uno de los polígonos individuales.

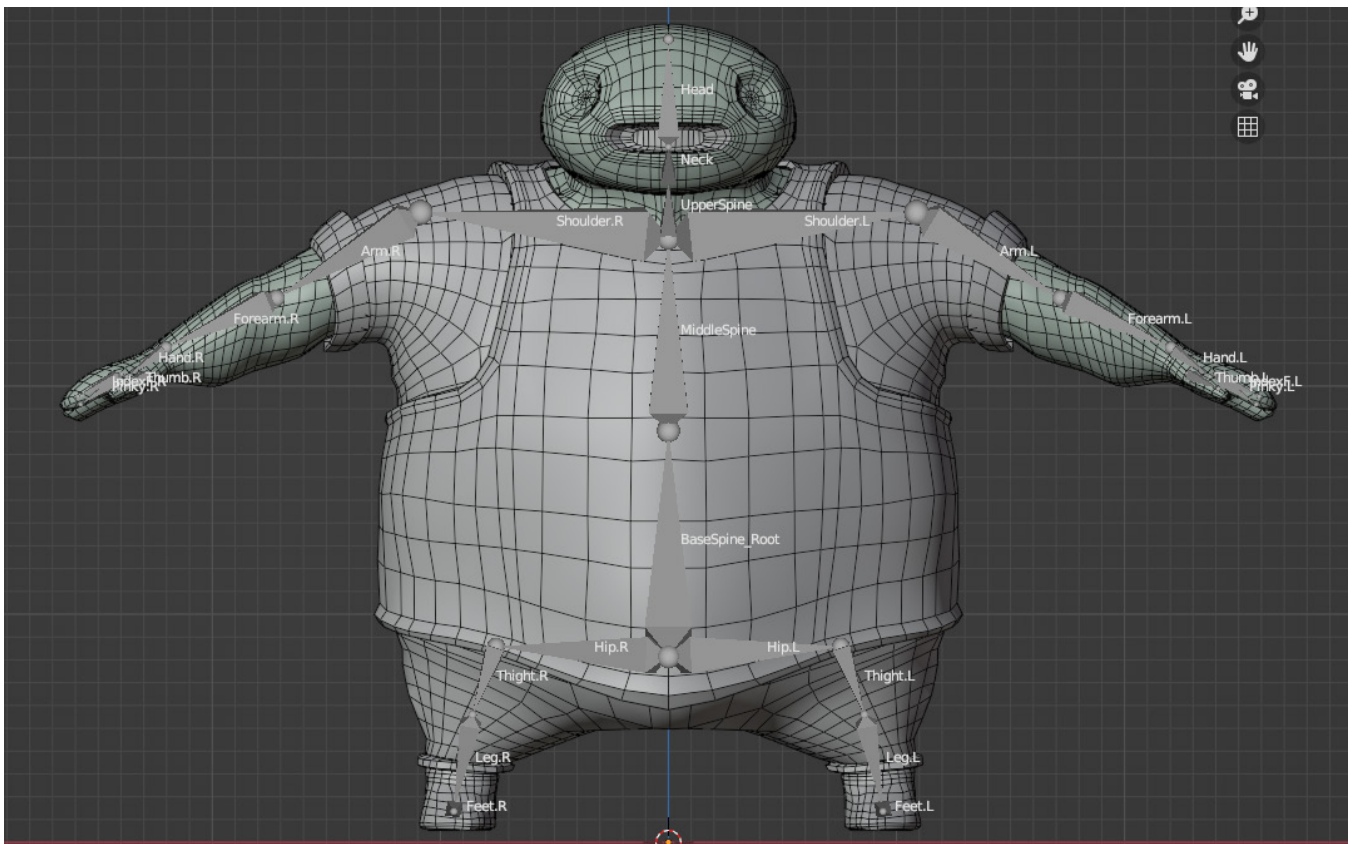


Fig.26 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Rigging.

2.2.7. Rigging

El rigging es el proceso que comprende la implementación de una estructura articulada y controlable que permite animar y deformar de manera adecuada al personaje en el entorno del videojuego. Realizar un rigging es un proceso complejo que requiere conocimientos avanzados de animación, así pues el empleado en este modelo tiene sus limitaciones, pero es perfectamente funcional.

La base de este proceso es la creación de un esqueleto, también llamado armature; define la estructura ósea del personaje y proporciona los puntos de articulación que convierten la malla en un objeto animable. Para el proceso de creación de un esqueleto de estas características se siguió una serie de pasos simples. Se realizó un análisis del diseño de la anatomía del personaje, teniendo en cuenta las características específicas de sus extremidades, como la longitud de los huesos y la posición de las extremidades. Este exhaustivo análisis vino facilitado por la fase de preproducción, en el cual se plantearon con anterioridad todas estas cuestiones, y proporcionó la base para establecer la jerarquía del esqueleto y la posición de las articulaciones principales, la columna vertebral, los hombros, codos, muñecas, caderas, rodillas y tobillos.

Una vez definida la estructura básica del esqueleto, se procedió a crear y colocar una serie de “huesos virtuales” en las ubicaciones correspondientes a las articulaciones de las piernas. Estos huesos tienen como finalidad actuar de controladores que permitan manipular el conjunto de huesos que conforman las piernas de manera realista, en lo que se conoce como controladores de cinemática inversa, IK, o *Inverse Kinematics*, una técnica que permite determinar las configuraciones articulares necesarias para alcanzar una posición o una orientación deseada. Dicho de manera más simple, la cinemática inversa permite un control más eficaz e intuitivo dependiendo de la tarea que se quiera realizar; en este caso, la animación de las piernas.

Habiendo establecido la colocación de los huesos, se establecen relaciones jerárquicas entre ellos para reflejar la estructura del cuerpo. Después de haber creado una estructura interna, el siguiente proceso que se siguió fue la asignación de pesos de influencia a cada uno de los vértices del modelo. Este proceso es conocido comúnmente como skinning o enveloping, y su función es, a grandes rasgos, determinar cómo se relacionan la malla y el esqueleto, estableciendo cómo se deformaría el modelo en el momento en el que se movieran los huesos. La correcta configuración de estos pesos fue crucial durante el proceso de animación para crear deformaciones suaves y realistas, dentro del marco comprensible teniendo en cuenta la anatomía del modelo y las limitaciones técnicas y físicas del mismo.

2.2.8. Implementación en Unity

Debido a la investigación previa y a la premeditación con la cual se desarrolló el proyecto, el proceso de inserción de todos los elementos descritos en este documento en el motor de juego Unity se llevó a cabo de manera veloz y sin mayores complicaciones, exportando en un primer término el mapa de UV como archivo .PNG y en un segundo lugar el modelo, con el esqueleto y las animaciones ya terminadas, fueron todos exportados como un único archivo .FBX, el cual es una opción muy utilizada en la industria tanto del modelado como de la animación; principalmente por su versatilidad, soporte para geometría, animación, rigging, compatibilidad con metadata y tamaño reducido. Por todos estos motivos era la opción más práctica y eficiente para este propósito.

Una vez todos los archivos estuvieron debidamente alojados dentro del proyecto de Unity, su montaje tuvo ciertos contratiempos, que a su debido tiempo se solventaron. El proceso de inserción comenzó con la colocación del modelo en la escena, al cual se le añadieron ciertos complementos para su correcto funcionamiento. Al objeto jugador, como era designado dentro del



Fig.27 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Modelo introducido en Unity.

proyecto, se le añadieron en un principio no solo el modelo 3D, si no además una caja de colisión invisible y dos objetos vacíos que ayudarían a establecer ciertas normas y comportamientos descritos en el código del juego.

Para la incorporación de las animaciones fueron necesarios algunos ajustes, entre ellos se cuentan adaptaciones en el código para reconocer los diferentes conjuntos de animaciones o la integración de un complemento de tipo animator dentro del propio modelo 3D. Dicho complemento consta de dos partes claramente diferenciadas entre sí; el avatar, que designa el conjunto de malla y esqueleto que será animado, y el controlador, que hace alusión a las propias animaciones y al conjunto de normas que determinan en qué momento toman lugar. Dicho controlador se compuso en torno a expresiones booleanas, es decir, operaciones que se realizan entre dos valores o expresiones que produce un resultado de verdadero o falso. Dichas booleanas se realizan mediante los llamados operadores lógicos, que permiten comparar, combinar o evaluar condiciones.

Finalmente, el proceso de exportar las texturas fue remarcablemente simple; la única acción que fue necesaria realizar para su correcta inserción en el proyecto fue la creación de un material vacío, al cual se le asignó como textura la imagen que contenía la información de los IV's. Tras asignar este material al modelo, se le fueron asignados automáticamente los colores planos planteados en la parte de texturizado.

CONCLUSIONES

La realización de este proyecto personal, abarcando desde la lluvia de ideas realizada en las fases tempranas del desarrollo del videojuego hasta la inserción del modelo y las animaciones en el motor de juego, pasando por todo el proceso de investigación acerca de teoría de videojuegos y la ecología desde un punto de vista social y económico, ciertamente ha ampliado los conocimientos previos sobre la materia notoriamente, y ha forzado a volcar todo lo aprendido durante la experiencia en el grado de bellas artes. Teniendo todos estos factores en cuenta me siento verdaderamente orgulloso del nivel que he conseguido alcanzar en el momento en el que ha sido efectuada la entrega de este documento.

En lo que se refiere al marco teórico del proyecto, los conceptos de tanto los juegos persuasivos como los juegos serios han sido una fuente de conocimiento verdaderamente vigorizante, puesto que aún a pesar de ser consciente con anterioridad de la utilidad del videojuego como elemento persuasivo o como catalizador pedagógico, el alcance de dichas funciones era desconocido en la magnitud que se plantean en los escritos de Huizinga y Bogost, lo cual supone una ampliación de perspectiva acerca de esta temática; sin embargo, esta parte del proyecto, al no formar parte de los objetivos planteados, fué relegada a un segundo término dentro del cómputo general del mismo.

En cuanto a la parte perteneciente al bloque práctico dentro de este documento, el desarrollo del proyecto tal y como ha sido llevado a cabo ha permitido ver un montón de errores en lo que era inicialmente el proceso creativo empleado a la hora de desarrollar modelos tridimensionales, y ha supuesto una ampliación de horizontes para nada desdeñable en cuanto a los conocimientos instrumentales acerca de la materia y todos sus procesos secundarios. Así pues, se podría decir que los objetivos planteados en la primera parte constituyente de este documento han sido sobradamente alcanzados, puesto que el modelado tanto del personaje como el de todos los elementos secundarios que lo componen fueron elaborados exitosamente, así como su implementación en el motor de juego.

A modo de recapitulación final, la elaboración del proyecto fue un proceso extremadamente gratificante, puesto que muchos de los procesos empleados durante dicho proceso han constituido una primera toma de contacto muy intensiva en sus respectivos campos, y fueron, de principio a fin, una experiencia sumamente valiosa para un desarrollo tanto personal como académico.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

HUIZINGA, J. (1971). *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. Boston: Beacon Press

GUATTARI, F. (2000). *Las tres ecologías*. Valencia, España: Editorial Pre-Textos.

CAILLOIS, R. (2001). *Man, play, and games*. Champaign, IL University of Illinois Press.

BOGOST, I. (2010). *Persuasive Games: The expressive power of videogames*. Massachusetts: The MIT Press

WEBGRAFÍA

Blender 3.5 Manual de Referencia — Blender Manual. (s. f.). <https://docs.blender.org/manual/es/3.5/index.html>

Blender 4.0 Manual de Referencia — Blender Manual. (s. f.). <https://docs.blender.org/manual/es/dev/index.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: Unity User Manual 2020.3 (LTS). <https://docs.unity3d.com/2020.3/Documentation/Manual/UnityManual.html>

thread-commerce.com. (s. f.). ¿Qué es el mapeo UV? | 3DCoat. <https://3dcoat.com/es/articles/article/what-is-uv-mapping/>

Denham, T. (2019, 5 febrero). What is UV Mapping & Unwrapping? Concept Art Empire. <https://conceptartempire.com/uv-mapping-unwrapping/>

Queppelin. (2022). High poly vs Low poly in 3D Modeling explained in simple terms. Queppelin. <https://www.queppelin.com/high-poly-vs-low-poly-in-3d-modeling/>

Shao, X., Jeong, E., Jang, S., & Xu, Y. (2020). Mr. Potato Head fights food waste: The effect of anthropomorphism in promoting ugly food. *International Journal of Hospitality Management*, 89, 102521. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102521>

Challenger, A., (2001). Estrategias para la conservación de ecosistemas. Gaceta Ecológica, (61),22-29. ISSN: 1405-2849. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906102>

Cristian, L. R. (s. f.). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802016000200010&script=sci_arttext

Colaboradores de los proyectos Wikimedia. (20 de agosto de 2008). Ōkami - Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Ōkami>

Colaboradores de los proyectos Wikimedia. (7 de diciembre de 2020). Darkest Dungeon II - Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Darkest_Dungeon_II

Colaboradores de los proyectos Wikimedia. (11 de diciembre de 2020). Hades (videojuego) - Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Hades_\(videojuego\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Hades_(videojuego))

Borderlands 3 - Plants I. (s. f.). Ilya Nedyal. <https://inedyal.artstation.com/projects/lxxYo5>

Borderlands 3 - Plants II, Ilya Nedyal. (s. f.). ArtStation. <https://www.artstation.com/artwork/zOO2md>

Concept. Alien Plants, Junica Hots. (s. f.). ArtStation. <https://www.artstation.com/artwork/43OWL>

Snowing mountains, Junica Hots. (s. f.). ArtStation. <https://www.artstation.com/artwork/ooyzz>

Wonderlands- Tangledrift Assets and Kits. (s. f.). Chris Peacock. <https://chrisp.artstation.com/projects/qQb8gn>

Paige Carter. (s. f.). ArtStation. <https://www.artstation.com/artpaiges>

VIDEOGRAFÍA

Zakiel29 - 3D.DG+. (2023, 3 abril). 03-06 Mapeado UV en Blender y exportación del modelo a Substance Painter. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=88fyB8b8w9Q>

bugzilla2001. (2013, 22 marzo). Blender-Applying Displacement and Normal Maps [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=pMT0eMcUIK8>

Blender Secrets. (2021, 9 noviembre). Blender Secrets - Adding objects to an already rigged and animated character [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3jCE2Va0ChM>

Joey Carlino. (2023, 5 mayo). Rigging for impatient people - Blender Tutorial [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=DDeB4tDVCGY>

Imphenzia. (2021, 7 enero). Key Frame Animation of Low Poly Character in Blender 2.9x [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=yjLD3h3yRc>

CG Boost. (2022, 16 marzo). Retopology in Blender (Beginner Tutorial) [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=X2GNyEUvpD4>

TLD Studios. (2022, 21 mayo). How to attach clothes to a character in Blender for Animation [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=IkfgHp_eDdE

Ponte Ryuurui. (2021, 3 febrero). GAME ASSET normal map baking tutorial for complex models in Blender [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6pW2lmf3BE4>

Polyfjord. (2022, 12 diciembre). Tutorial: My New Rigging Workflow in Blender [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BiPoPMnU2VI>

Kekdot. (2021, 10 marzo). Easy Character Rigging with Inverse Kinematics | Blender 2.92 | Beginners tutorial [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hWfUe03Ib5E>

Lightning Boy Studio. (2021, 16 marzo). Toon Shaded Face Rig - Using Booleans in Blender 2.92 / Eevee [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=C4jkUtfbbbE>

Episodio 50: Videojuegos Persuasivos, la propuesta filosófica de Ian Bogost. (s. f.). filosofias.es. https://filosofias.es/wiki/doku.php/podcast/episodios/50#persuasive_games

ANEXOS

ANEXO I: ODS

ANEXO II: GDD THE WAY OF THE SEED

Documento de diseño del videojuego al cual se hace alusión en este documento, donde se concretan entre otras cosas la trama y las pautas utilizadas para el desarrollo del mismo.

ANEXO III: VIDEO DEMO

Video comentado que muestra el recorrido jugable de la demo desarrollada tras la conclusión de este proyecto. En el también se aprecian las animaciones del personaje

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Giuseppe Arcimboldo: La Primavera, 1563. Óleo sobre madera (p.7)
https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Arcimboldo,_Giuseppe_~_Spring,_1563,_oil_on_wood,_Real_Academia_de_Bellas_Artes_de_San_Fernando,_Madrid.jpg

Fig.2 Giuseppe Arcimboldo: El Verano, 1572. Óleo sobre madera (p.7)
<https://arthive.com/es/arcimboldo/works/514193~Verano>

Fig.3 Lewis Carroll: Alice's Adventures in Wonderland and Through the Looking-Glass, 1946. Libro (p.8)

<https://ipinimg.com/originals/f5/e6/05/f5e6056c621ddda6e5b14be0c3ba4349.jpg>

Fig.4 Boris Dyozhkin: Chipollino, 1961. Cortometraje (p.8)

https://www.imdb.com/title/tt2474800/?ref_=tt_mv_close

Fig.5 Robert Caillois: Man, Play and Games, 2001. Libro (p.10)

<https://www.press.uillinois.edu/books/?id=p070334>

Fig.6 Johan Huizinga: Homo Ludens, 1971. Libro (p.10)

https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=31522300395&searchurl=ds%3D10%26sortby%3D20%26tn%3Dhomo%2Bludens%26an%3Dhuizinga%2Bjohan&cm_sp=msrp-_-msrpdesc-_-bdp

Fig.7 Ian Bogost: Persuasive Games, The Expressive Power of Videogames, 2010. Libro (p.11)

https://bogost.com/books/persuasive_games/

Fig.8 Clover Studio: Okami, 2006. Videojuego. (p.14)

<https://vandal.elespanol.com/juegos/ps2/okami/3624>

Fig.9 Red Hook Studios: Darkest Dungeon 2, 2023. Fragmento de arte promocional. (p.14)

<https://www.superjumpmagazine.com/darkest-dungeon-2-less-dungeons-more-darkness/>

Fig.10 Supergiant Games: Hades, 2020. Videojuego. Arte promocional. (p.15)

<https://es.ign.com/hades>

Fig.11 Gearbox Software: Borderlands 3,2019. Videojuego. Arte promocional. (p.15)

<https://es.ign.com/borderlands-3>

Fig.12 Moon Studios: Ori and the Blind Forest, 2015. Videojuego. (p.15)

<https://www.filmaffinity.com/es/film753375.html>

Fig.13 Nintendo: Pikmin, 2001. Videojuego. Detalle del diseño de un pikmin. (p.16)

https://www.pikminwiki.com/Red_Pikmin

Fig.14 Nintendo: Zelda Majora's Mask, 2000. Videojuego. Detalle del diseño del mayordomo Deku. (p.16)

https://zelda.fandom.com/es/wiki/Mayordomo_Deku

Fig.15 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje (p.19)

Fig.16 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje (p.19)

Fig.17 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje (p.19)

Fig.18 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Bocetos de personaje (p.20)

Fig.19 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer turnaround operativo. (p.21)

Fig.20 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer acercamiento 3D al personaje. (p.21)

Fig.19 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Modelo Low Poly. (p.21)

Fig.22 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer Modelo High Poly. (p.22)

Fig.23 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Primer Modelo High Poly. (p.22)

Fig.24 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Retopología. (p.23)

Fig.25 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Textura del personaje. (p.24)

Fig.26 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Rigging. (p.25)

Fig.27 Pascual J. Medina: Semilla, 2023. Modelo introducido en Unity. (p.27)