



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

MODELADO 3D PARA IMPRESIÓN DE UNA SERIE CONFIGURABLE DE FIGURAS DE ACCIÓN

TRABAJO FINAL DEL

Máster Universitario en Ingeniería del Diseño

REALIZADO POR

Miguel López Sánchez

TUTORIZADO POR

Jorge Alcaide Marzal

FECHA: Valencia, Julio, 2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1. PROGRAMAS	3
3.2. LAS FIGURAS DE ACCIÓN	8
3.3. TEMÁTICA Y ESTILO.....	10
4. DESARROLLO DEL PROYECTO	11
4.1. MODELO ANATÓMICO BASE	11
4.2. PIRATA NORMAL	13
4.3. PIRATA DEL DESIERTO.....	19
4.4. PIRATA CYBERPUNK	23
4.5. PIRATA DEMONIO.....	29
4.6. ELEMENTOS CONFIGURABLES.....	35
4.7. CONFIGURACIONES ALTERNATIVAS	38
4.8. MODELADO DE ROPA. <i>MARVELOUS DESIGNER</i>	42
5. CONCLUSIONES	46
6. BIBLIOGRAFÍA	47

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años poco a poco se ha ido imponiendo la necesidad del individuo de diferenciarse de los demás, tanto realizando cambios en su físico como en sus posesiones. Por eso cada vez es más importante la versatilidad de los productos para adaptarse a sus usuarios.

Un producto obtiene más valor cuando es único en el mundo, pero fabricar un producto por cada persona del planeta sería una tarea imposible de conseguir, por tanto las producciones en serie son las más adecuadas para nuestra sociedad.

Pero gracias a la tecnología de la impresión 3D, se abre un nuevo horizonte a la personalización de los productos, en este caso, de las figuras de acción. La impresión 3D permite producir una figura física, a partir de un modelo 3D, un modelo que puede ser configurable como veremos a lo largo de este escrito.

Para ello, se utilizarán diferentes programas informáticos de modelado y esculpido tridimensional. Entre ellos encontramos *Maya*, mayormente utilizado para el modelado inorgánico. *ZBrush*, un programa de esculpido que simula modelar en arcilla, de manera que permite un modelado más orgánico. Y otros programas como *Marvelous Designer*, el cual está centrado en la simulación realista de ropa y tejidos. En las sucesivas páginas se hablará del funcionamiento básico de estos programas.

Partiendo de un modelo básico anatómico de un hombre, podremos elaborar diferentes figuras, con diferentes poses, ropas, accesorios y escenarios. De esta manera se le dará al usuario la posibilidad de configurar el producto de la manera que desee.

Para cercar el ámbito de figuras de acción en el que se trabajará, el tema principal será una serie de piratas con diferentes cualidades.

2. OBJETIVOS

A continuación se enumeran los objetivos perseguidos durante la realización de este trabajo:

- Elaboración de una serie configurable de figuras de acción con temática pirata. Modificando posturas, partes del cuerpo, accesorios y escenarios sobre los que se sitúan los personajes.
- Analizar la eficacia de la incorporación de diversos programas al método de trabajo para facilitar y agilizar el proceso de diseño y modelado. Entre ellos encontramos *ZBrush*, *Maya* y *Marvelous Designer*, cada uno con un propósito específico.
- Conseguir un mayor nivel de personalización en la figuras de acción para satisfacer las necesidades de los nuevos usuarios.
- Ampliar los conocimientos adquiridos en *ZBrush* durante el Máster y adquirir nuevos en *Maya* y *Marvelous Designer*.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Programas

3.1.1. Pixologic ZBrush

ZBrush es un programa de esculpido digital que en la actualidad es el estándar a la hora de modelar personajes realistas tanto para impresión 3D como para producción cinematográfica o para videojuegos.

El método de trabajo del programa es similar a esculpir con arcilla, pero de manera digital. Permite añadir y quitar material, así como moverlo, tirar de él y muchas otras opciones, como añadir formas básicas (cubos, cilindros, conos) que facilitan mucho el trabajo. *ZBrush* cuenta con una serie de herramientas llamadas pinceles, que nos permiten hacer lo anteriormente mencionado. Entre las más usadas encontramos el pincel “*Move*”, para mover polígonos; el pincel “*ClayBuildup*” o el “*Standard*”, para añadir o sustraer material; y el pincel “*DamStandard*”, para realizar surcos más afilados.

Este programa es utilizado principalmente para la elaboración de modelos “*highpoly*”, es decir, modelos con una alta cantidad de polígonos, y por tanto, una mayor resolución. En cambio, los modelos “*lowpoly*” son aquellos con una pequeña densidad de polígonos.

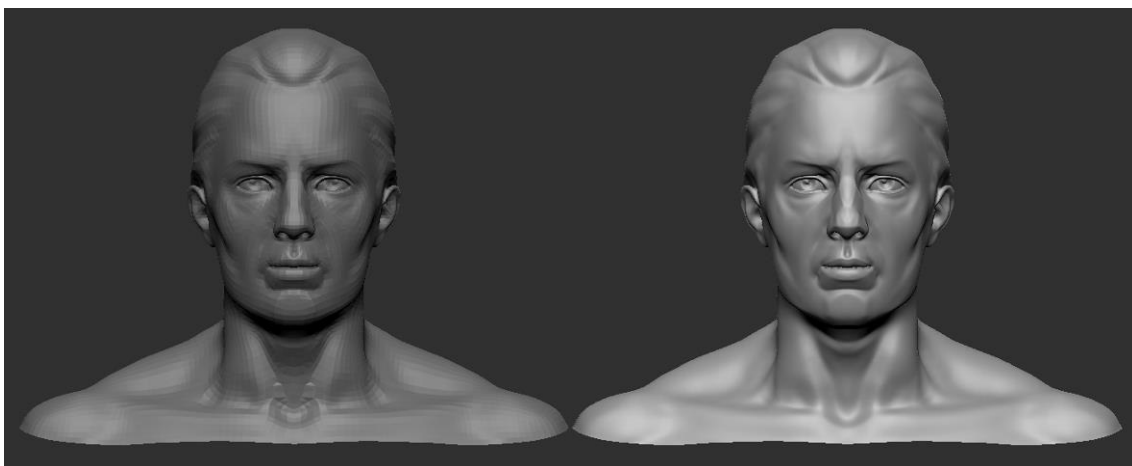


Figura 1. Modelo *Lowpoly* y *Hihgpoly* (Fuente: Elaboración propia)

Como podemos observar en la figura anterior, a la izquierda tenemos el modelo *lowpoly* con 12.770 polígonos, mientras que a la derecha tenemos el modelo *highpoly* con 923.160 polígonos. Se puede apreciar la diferencia entre ambos, ya que en el modelo *lowpoly* se pueden ver los polígonos que conforman el busto, pero en el *highpoly* se ve una superficie más suavizada. La cantidad de polígonos que tengamos en nuestro modelo vendrá marcada por la cantidad de detalle que queramos aplicar sobre él.

Una de las grandes características de *ZBrush* es la opción “*Dynamesh*”. A la hora de trabajar con el programa, básicamente lo que se hace es mover, añadir o sustraer polígonos. Al mover estos polígonos, otros quedarán estirados, provocando así deformaciones no deseadas en la malla poligonal. *Dynamesh* permite recalcular la posición de los polígonos, de manera que la

resolución de la malla sea siempre la misma en todo el modelo, permitiendo así trabajar sin preocuparse de los polígonos y dando rienda suelta a la creatividad. En la imagen siguiente se muestra el efecto del *Dynamesh*.

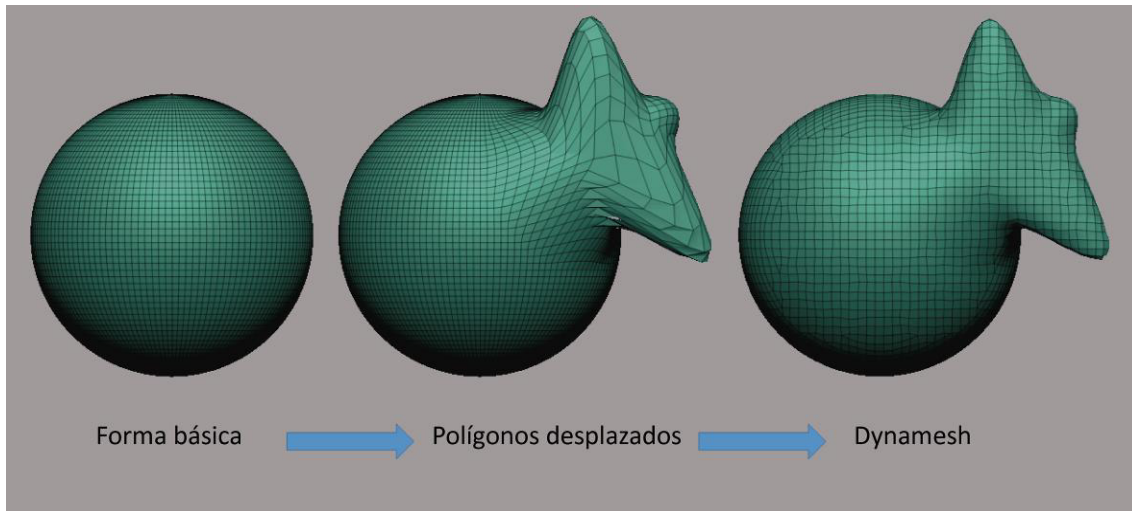


Figura 2. Efecto del *Dynamesh* (Fuente: Elaboración propia)

El *Dynamesh* nos permite ir dando forma al modelo a partir de una esfera estirando de los polígonos y añadiendo material, pero tiene un problema, no proporciona una topología adecuada para trabajar posteriormente en el detalle. La topología es la disposición de los polígonos en el modelo. Una buena topología es aquella que sigue la corriente de las formas. En la imagen anterior, podemos observar que la topología de la forma básica es más limpia que la obtenida al aplicar el *Dynamesh*.

Una buena topología debe estar compuesta en su totalidad por polígonos de 4 lados, mientras que al aplicar *Dynamesh*, pueden surgir algunos polígonos de 3 lados, los cuales no favorecen a la hora de esculpir en el modelo. Por eso, una vez encontradas las proporciones y formas básicas del modelo, se procede a utilizar otra opción de *ZBrush* llamada "*ZRemesher*", la cual convierte la topología a todos cuadrángulos y favorece la dirección de las formas como se muestra en la siguiente figura.

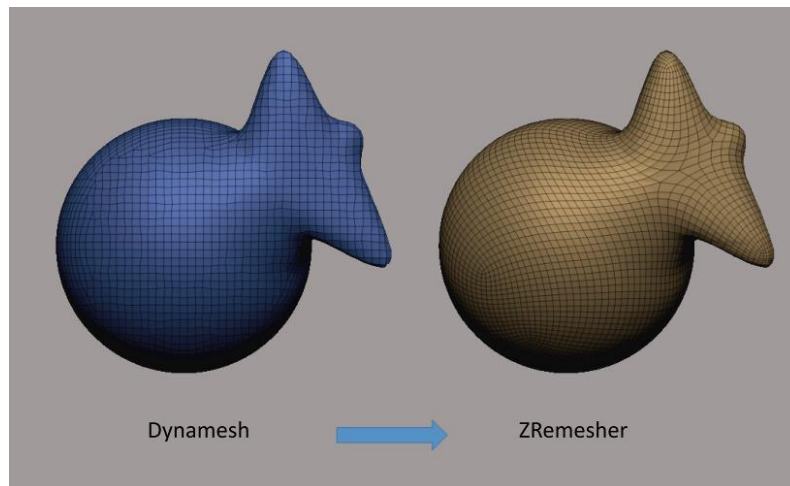


Figura 3. Efecto del ZRemesher (Fuente: Elaboración propia)

El problema de *ZRemesher* reside en que si contabas con una malla de alta resolución, este procederá a reducir el número de polígonos drásticamente, perdiendo así una gran cantidad de detalle. Para no perder todo este detalle, antes de hacer *ZRemesher* a la malla de alta resolución, debemos duplicarla, para posteriormente, proyectar el detalle de esta sobre la nueva malla. Este se proyectará, pero al ser una malla de poca resolución, no se verá adecuadamente, así que procederemos a subdividir la malla de baja resolución y volver a proyectar los detalles, repitiendo estos dos pasos hasta conseguir el resultado deseado.

Subdividir la malla hace que los polígonos cuadrangulares se dividan en 4. Así aumenta la resolución de la malla y permite proyectar el detalle. Y así podríamos continuar añadiendo más detalles sin tener problemas ocasionados por la mala topología.

3.1.2. Autodesk Maya

Maya es una herramienta de modelado poligonal perteneciente a Autodesk. Se trata de otro estándar en la industria del cine y el videojuego, que en este caso, se utilizará para el modelado de los elementos inorgánicos, también conocido como modelado “*hard surface*”.

El método de trabajo de *Maya* es el modelado a partir de polígonos y figuras geométricas básicas. Este tipo de modelado presenta mayores facilidades a la hora de conseguir acabados limpios y rectos propios de cuerpos inorgánicos como robots, vehículos, armas, etc.

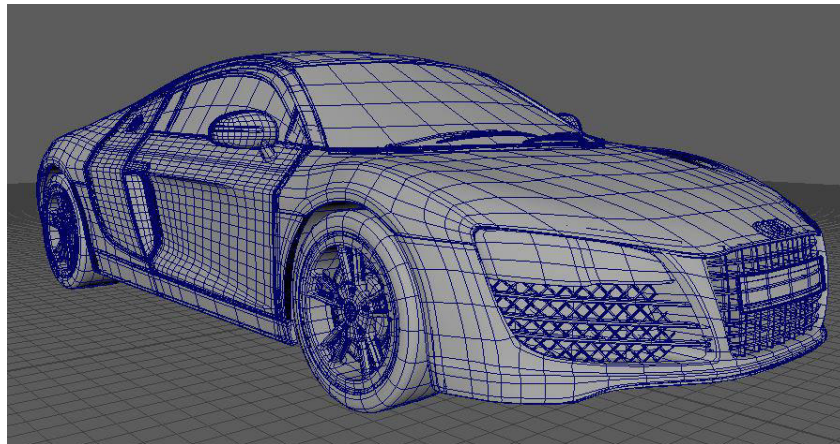


Figura 4. Modelado Hard surface Audi R8 en Maya (Fuente: <https://www.behance.net>)

A la hora de modelar en *Maya*, hay que tener en cuenta que el modelo que creemos en este programa, posteriormente será refinado en *ZBrush*, por lo tanto, habrá que aumentar la resolución del modelo, es decir, que aumentaremos el número de subdivisiones. Al trabajar con *Maya*, tenemos dos formas de ver el modelo, sin subdivisiones o con dos niveles de subdivisión como podemos apreciar en la figura a continuación. Debemos asegurarnos que con los dos niveles de subdivisión el modelo se ve de la forma que nosotros queremos.

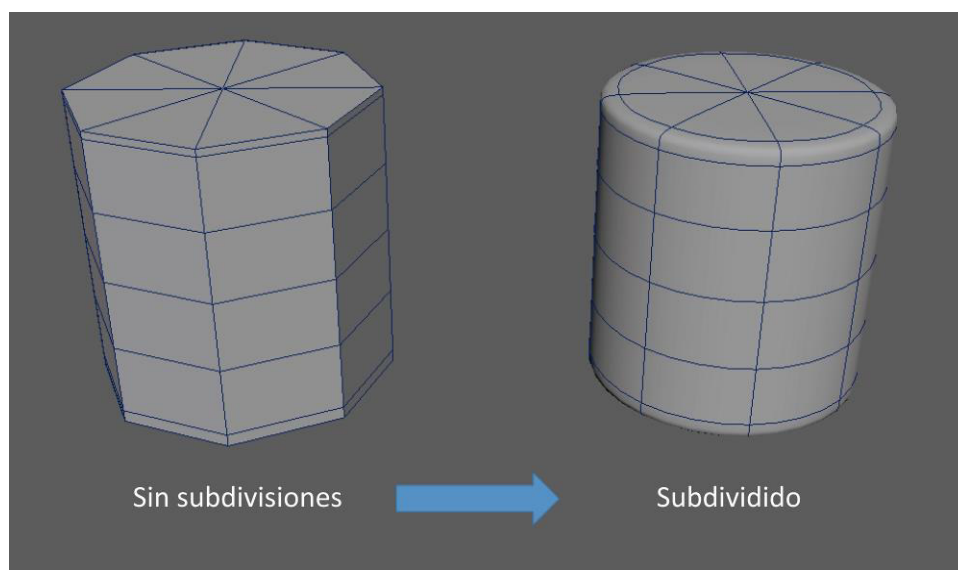


Figura 5. Ejemplo Subdivisiones (Fuente: Elaboración propia)

3.1.3. *Marvelous Designer*

Marvelous es un programa que facilita el modelado de ropa y tejidos para su aplicación 3D. Este programa utiliza un enfoque basado en patrones, replicando el diseño de ropa industrial.

Mediante patrones 2D cortados y cosidos en 3D, podemos generar desde camisetas básicas hasta intrincados vestidos y uniformes. *Marvelous* permite la simulación de la ropa creada en avatar que facilita el programa. De esta manera, la ropa se ajustará al modelo, recreando las arrugas y pliegues de manera natural, ahorrándonos la laboriosa tarea de esculpirlos en *ZBrush*.

Marvelous tiene la capacidad de simular distintos tipos de fibras, como el algodón o la seda, dando una gran versatilidad al usuario. Además, ciertos accesorios pueden ser añadidos en este programa, como botones o cremalleras.

El programa permite importar un modelo 3D hecho desde otro programa. Así podremos importar el modelo esculpido en *ZBrush*, para cubrirlo con la ropa que hagamos en *Marvelous*, mientras que esta se adapta en tiempo real a las formas de nuestra figura.



Figura 6. *Marvelous Designer* (Fuente: <https://www.marvelousdesigner.com>)

3.2. Las figuras de acción

Las figuras de acción se han ido convirtiendo con el tiempo en objetos de colección. Hoy en día se hacen figuras sobre todo de personajes de películas, series, videojuegos o libros. Estas figuras pueden llegar a valer miles de euros, como por ejemplo, el prototipo de la figura “G.I. Joe” valorada en 200.000 dólares, debido a que fue la primera que se hizo de su serie y no se puso en venta, sino que el creador la guardó en su casa.



Figura 7. Prototipo G.I. Joe valorado en 200.000 dólares (Fuente: <http://www.amctv.la>)

Las primeras figuras de acción fueron producidas en los años cincuenta, eran sobre todo figuras de animales. En 1959 se comenzó a producir la ampliamente conocida muñeca “Barbie”, lo que supuso un gran cambio para el mundo del juguete.

Años más tarde empezaron a lanzar las primeras figura de acción masculinas, los G.I. Joe, los cuales contaban con uniformes del ejército hechos de paño y tela que eran intercambiables. A parte empezaron a producirse accesorios como armas y vehículos.

Con el tiempo, empezaron a realizarse figuras de todo tipo de series y películas como Star Trek, Star Wars, El planeta de los simios, etc.

En sus comienzos las figuras de acción eran bastante rudimentarias en lo que se refiere a la calidad artística. Hoy en día podemos encontrar figuras con tal cantidad de detalles y una estética tan trabajada que a veces cuesta creer que son una simple figura.



Figura 8. Figura Luffy y figura Hulk vs Iron man (Fuentes: <https://www.animeresinarts.com> y <https://www.cafe-robot.com>)

La figura de arriba a la izquierda actualmente se vende por 600 dólares, pero también existen otro tipo de figuras más accesibles para el consumidor. Encontramos figuras más baratas, pero por consiguiente de menor calidad, pero que debido a su sencillez, se venden en grandes cantidades.



Figura 9. Funko Thor y Amiibo Mario (Fuente: <https://www.funko.com> y <https://www.nintendo.es>)

Actualmente, el mundo de las figuras es un mercado enriquecedor y en expansión. Aficionados en todo el mundo luchan por ser los primeros en conseguir cierta figura o por tener la colección más completa de su serie o película favorita.

3.3. Temática y estilo

A la hora de modelar figuras de acción, se decidió seleccionar una temática y estilo para reducir el amplio campo de posibilidades que se tiene a la hora de diseñar este tipo de productos. De esta manera, la serie de elementos configurables sería más fácil de decidir posteriormente.

Influenciado por el largometraje de gran éxito llamado *“Spiderman: Un nuevo universo”* el tema elegido fue una serie de piratas con diferentes cualidades con un estilo *“cartoon”*. Entre los piratas diseñados, encontramos el pirata normal, el pirata del desierto, el pirata cyberpunk y el pirata demonio. El número de piratas podría no tener fin, pero se decidió reducirlo a estos 4 modelos básicos.

Antes de empezar, se realizó un *moodboard* para definir más claramente la estética que debían de seguir los modelos.

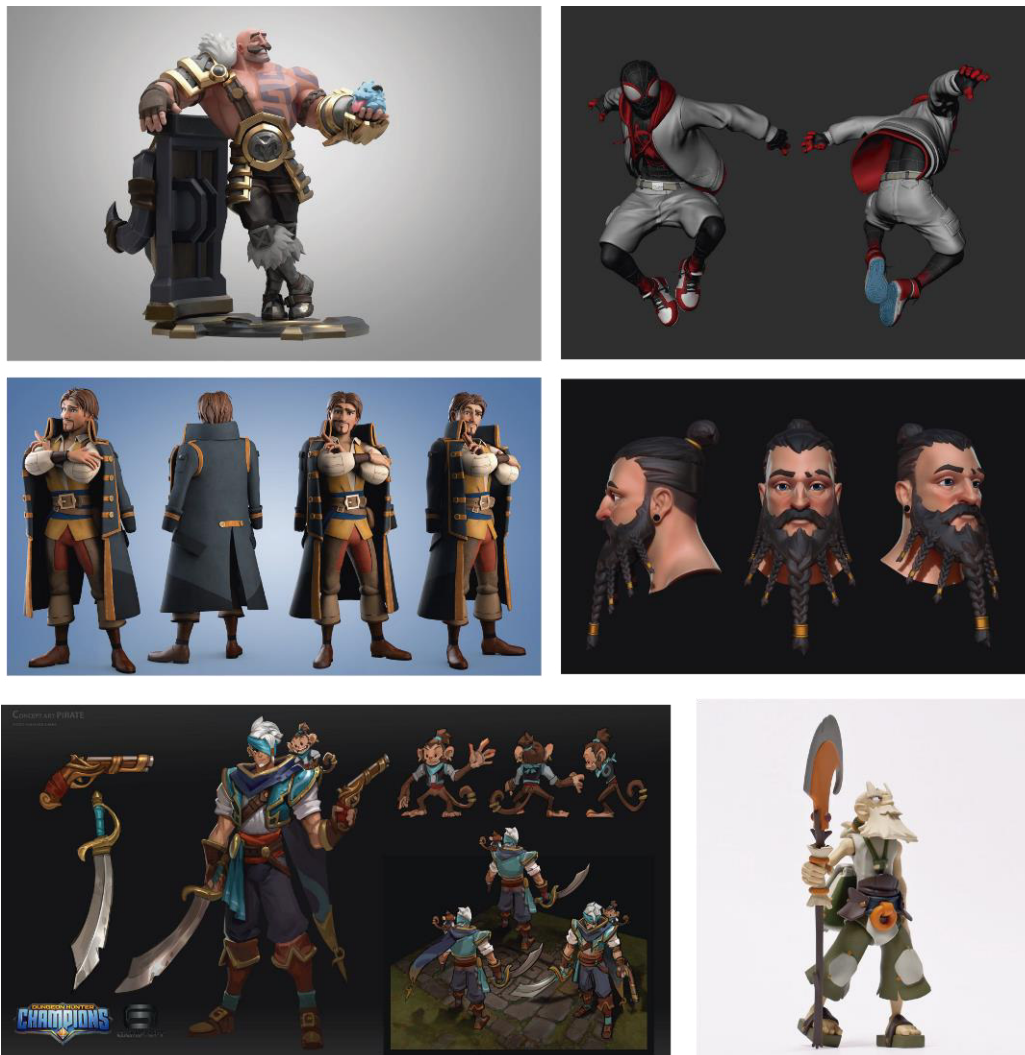


Figura 10. Moodboard principal

4. Desarrollo del proyecto

4.1. Modelo anatómico base

Uno de los recursos utilizados para agilizar el proceso de creación de figuras de acción, fue la elaboración de un modelo anatómico base, también conocido como *blockout*, del cual partirían todos los modelos de los piratas.

Previamente al modelado de esta figura base, se hizo un estudio anatómico del cuerpo humano para entender aquello que se iba a esculpir digitalmente. Para ello me apoyé en uno de los mayores referentes en este tema, el libro conocido como *Anatomy for Sculptors*. Este libro explica la anatomía humana centrándose en los elementos que realmente son importantes para un *Character Artist* (Modelador de Personajes 3D), como pueden ser los *body landmarks* (los volúmenes más característicos creados por el esqueleto).

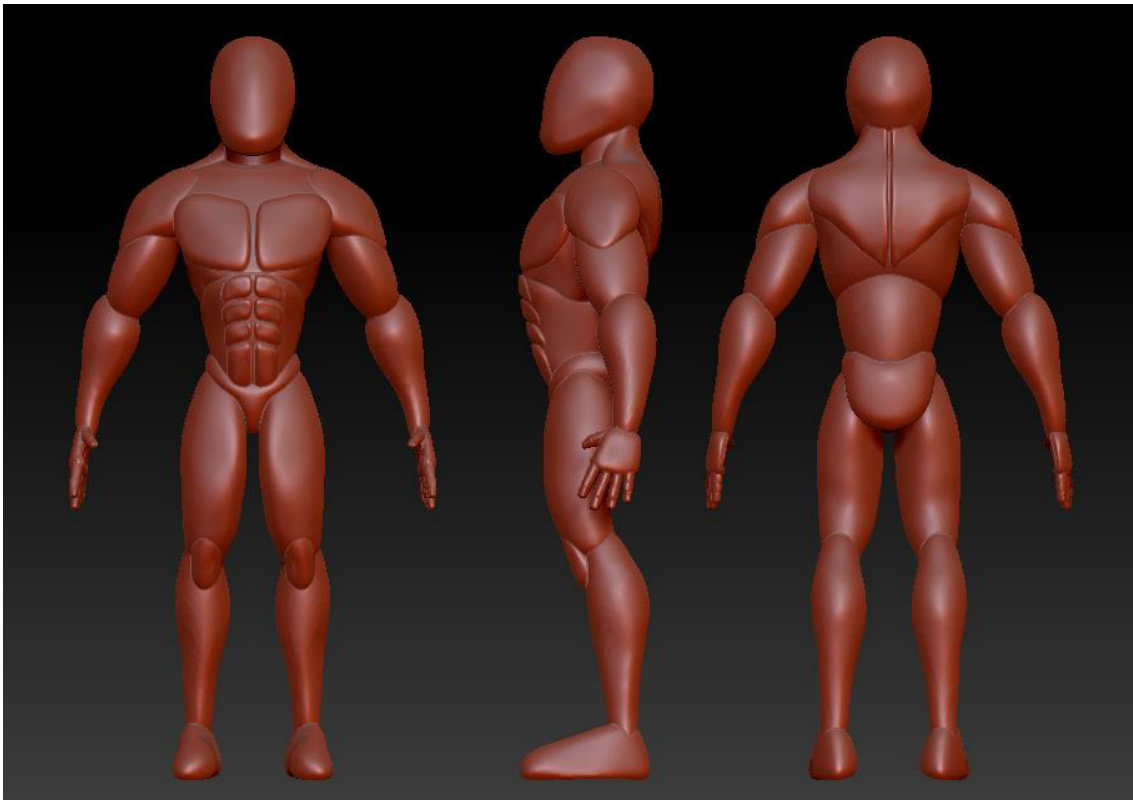


Figura 11. Modelo anatómico base o *blockout* (Fuente: Elaboración propia)

Para la realización de este modelo, se crearon simplemente las formas básicas del cuerpo humano, agrupándolas en diferentes polygrupos, que consiste en una forma de agrupar polígonos para poder trabajar individualmente con diferentes geometrías del modelo. De esta manera se elaboró el modelo base, el cual contaba con algunos de los músculos más importantes del cuerpo humano, pero sin entrar en una gran cantidad de detalle.

Al tratarse de un estilo *cartoon*, las proporciones no están acordes con la realidad y algunos detalles se han enfatizado, como pueden ser el ancho de la espalda, la curva de la pierna o la estrechez de la cintura.

Este modelo fue realizado en *ZBrush* ya que al tratarse de un cuerpo humano este programa ofrecía una mayor facilidad de esculpido de sus diferentes partes.

Las ventajas de haber esculpido el modelo en diferentes polygrupos es la facilidad que ofrece a la hora de posar el modelo. Podemos seleccionar varios polygrupos a la vez, como por ejemplo, los del brazo entero, e ir rotándolos de acuerdo a la rotación real de las articulaciones del hombro, codo y muñeca, para conseguir la postura deseada. Para ello utilizaremos la herramienta *Gizmo* del programa, la cual nos permite, rotar, trasladar y escalar objetos.

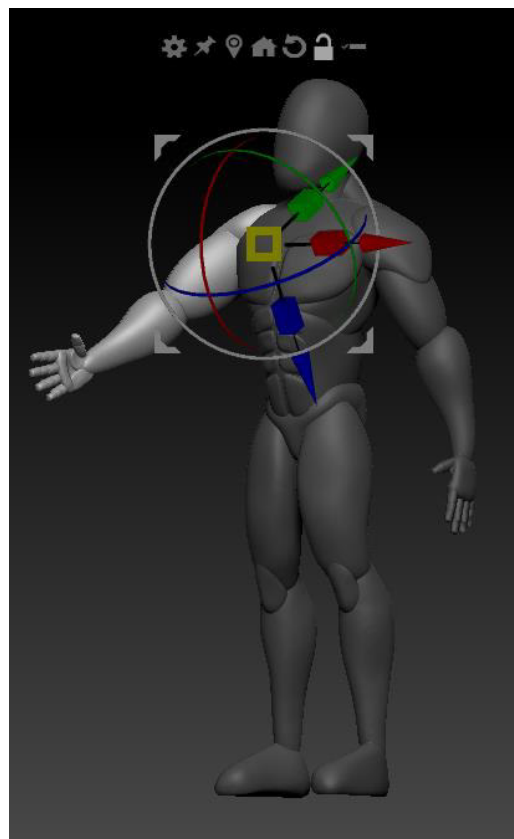


Figura 12. Rotación del brazo (Fuente: Elaboración propia)

4.2. Pirata normal

Estudio previo

Lo primero antes de empezar a modelar fue realizar una nueva búsqueda de imágenes que tomar de referencia a la hora de diseñar a nuestro pirata. Se intentaría hacer un capitán pirata tradicional para así tener una base de cómo serían los demás modelos. El *moodboard* obtenido de la búsqueda fue el siguiente:



Figura 13. Moodboard Pirata Normal

Con este *moodboard* se pretendían resolver una serie de cuestiones que se plantearon en el proceso. Por tanto, realmente, el *moodboard* se fue ampliando hasta tener el aspecto que vemos en la figura anterior.

A la hora de esculpir cualquier cosa, es muy necesario conocerla bien y tener buenas referencias visuales. Por ello, había que tener imágenes para los pliegues y la forma general de la capa del pirata, de la espada que iba a empuñar, así como de los pliegues que se formarían en los pantalones al meterse dentro de las botas o al doblarse por la rodilla. También, se necesitó la imagen del barco, por muy sencilla que fuera para llevar a cabo el escenario en el que situaríamos al pirata.

Evolución del modelo

Lo primero de todo fue experimentar con el modelo base hasta conseguir la postura idónea para nuestro personaje, ya que esta determinaría la forma en la que se dispondrían el resto de elementos.

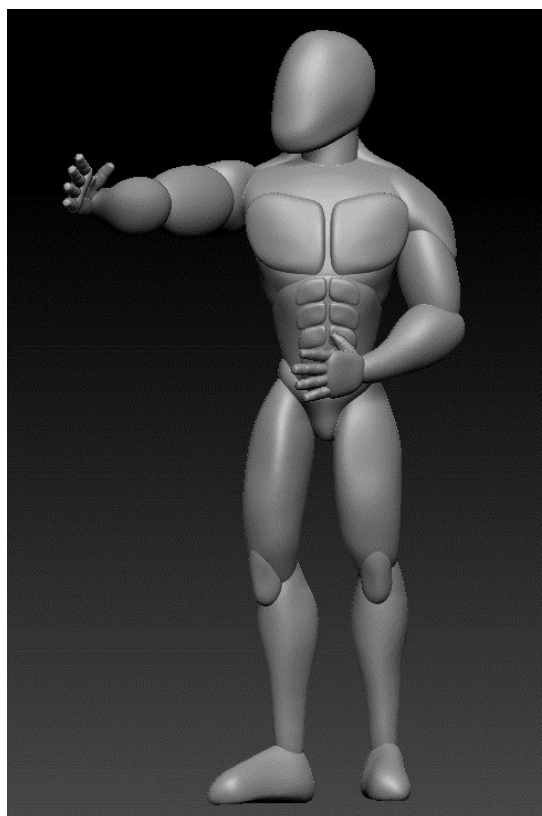


Figura 14. Pose Pirata Normal (Fuente: Elaboración propia)

Posteriormente se realizó un pequeño *blockout* de los accesorios con los que contaría el personaje (estos accesorios también son conocidos como *props*), para así determinar si estos eran adecuados para el modelo y si al colocarlos se vería bien.

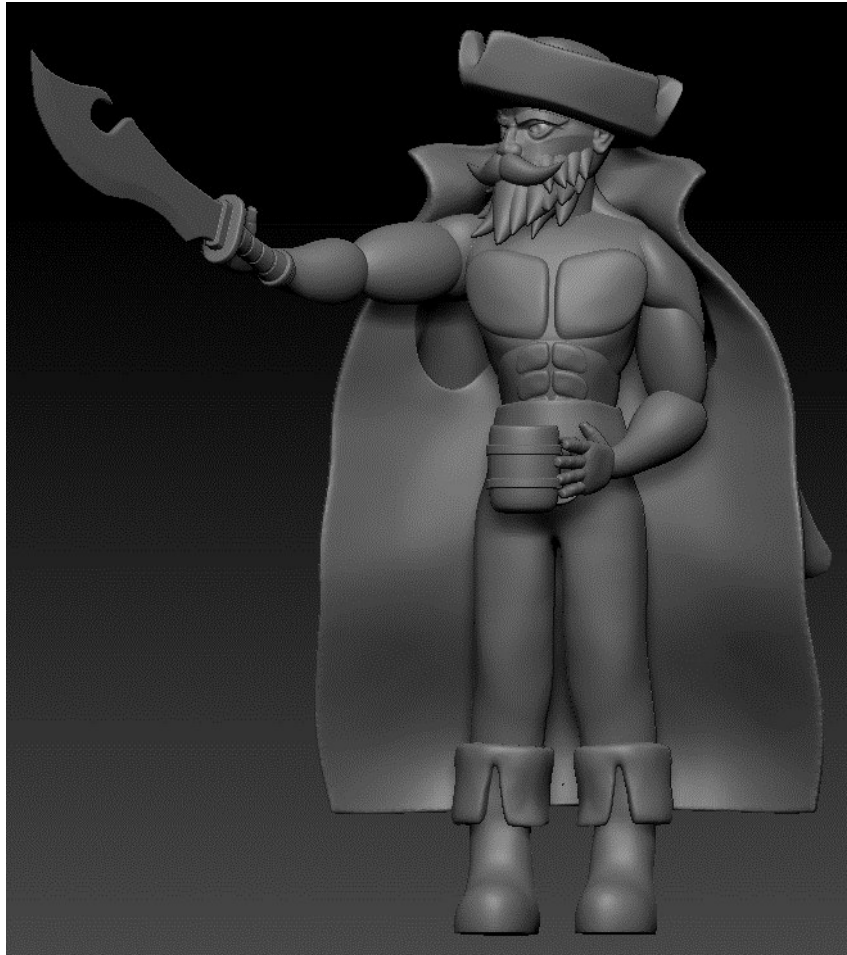


Figura 15. Blockout de los props del pirata normal (Fuente: Elaboración propia)

Posteriormente se unieron las diferentes geometrías del cuerpo para darle un acabado más suavizado. A la vez, se utilizaron los pinceles *ClayBuildup*, *Move* y *DamStandard* para mejorar el aspecto de los músculos y hacerlos más parecidos a lo que deberían ser. Además, se posicionaron los dedos de las manos para que agarrasen sus respectivos objetos.



Figura 16. Detallando la forma del pirata normal (Fuente: Elaboración propia)

Posteriormente se hizo un pequeño cambio de pose levantando la pierna derecha para así acomodarla al nuevo escenario creado para este modelo. El escenario elegido fue la proa de un barco de madera.



Figura 17. Modelado del escenario del pirata normal (Fuente: Elaboración propia)

Para terminar se acabaron ciertos detalles como las arrugas de la capa y los pantalones, y se terminaron de hacer las botas.

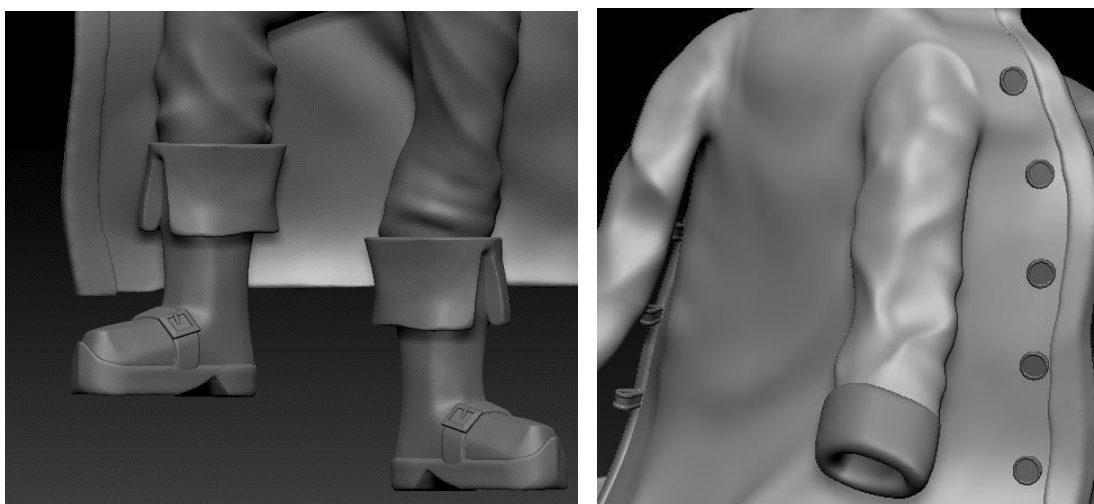


Figura 18. Botas terminadas y arrugas del pantalón y la capa del pirata normal (Fuente: Elaboración propia)

Modelo finalizado

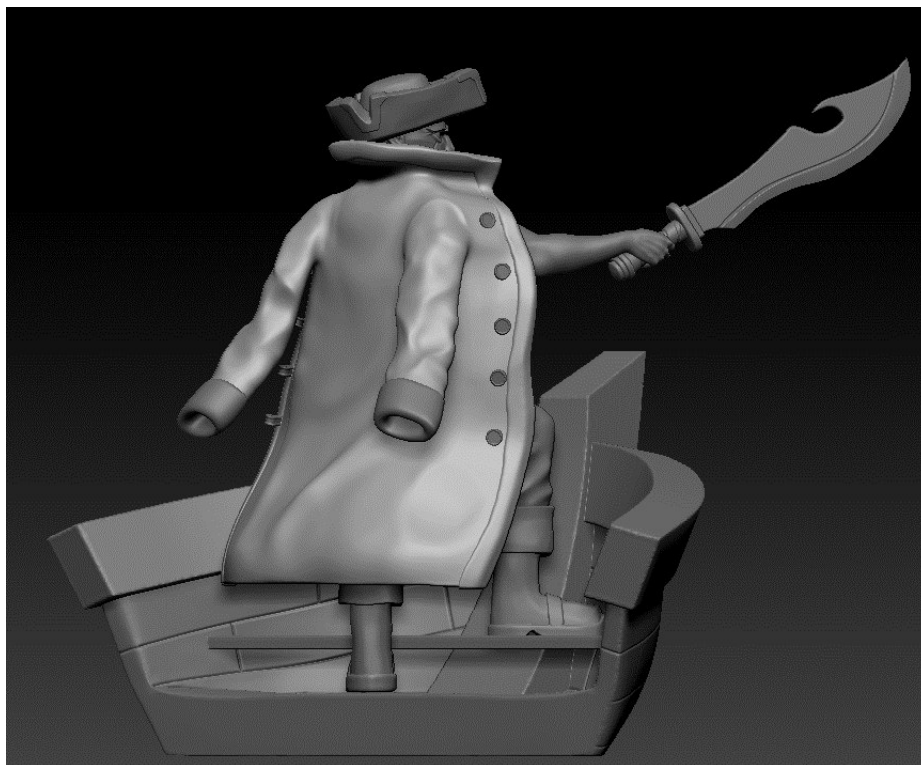
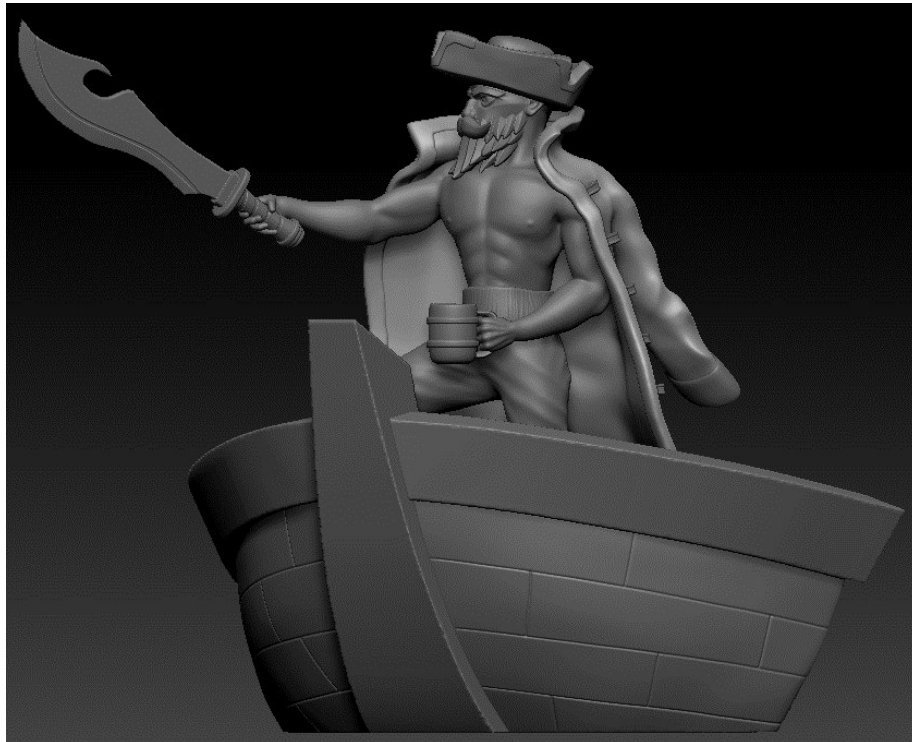


Figura 19. Modelo finalizado del Pirata normal (Fuente: Elaboración propia)

4.3. Pirata del desierto

Estudio previo

Igual que con el modelo anterior, primero se realizó un *Moodboard* para obtener inspiración a la hora de decidir el diseño del modelo, así como para tener una biblioteca visual que nos ayudaría posteriormente en la reproducción de ciertos detalles.

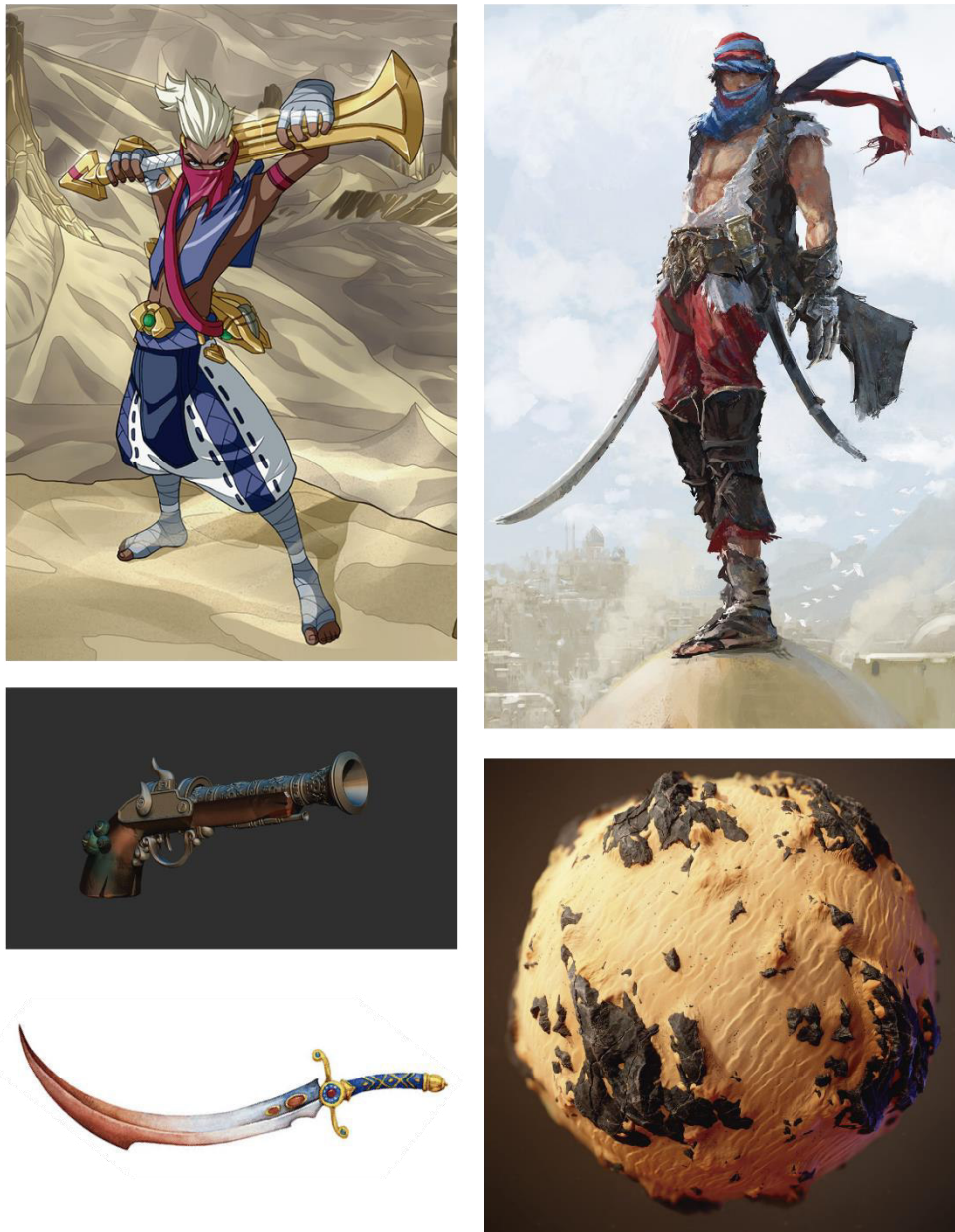


Figura 20. Moodboard Pirata del desierto

Evolución del modelo

Primero se llevó a cabo el *blocking* del modelo, centrándonos principalmente en la pose. Se refinaron los músculos suavizando las uniones entre ellos y esculpiendo allí donde hiciera falta.



Figura 21. Blocking del Pirata del desierto (Fuente: Elaboración propia)

Posteriormente se fueron añadiendo otros complementos al modelo como la espada, la pistola, la camisa, etc. Y se fueron retocando aspectos de la pose como la empuñadura de la espada.



Figura 22. Añadiendo props al Pirata del desierto (Fuente: Elaboración propia)

Añadimos los últimos detalles al modelo, como son las arrugas de la ropa, la vendas de las piernas y los accesorios de los antebrazos.



Figura 23. Detalles finales del Pirata del desierto (Fuente: Elaboración propia)

Y finalmente acabamos el pirata haciendo el escenario sobre el que se va a situar. En este caso un desierto con la calavera de un animal.



Figura 24. Diseño del escenario del pirata del desierto (Fuente: Elaboración propia)

Modelo final

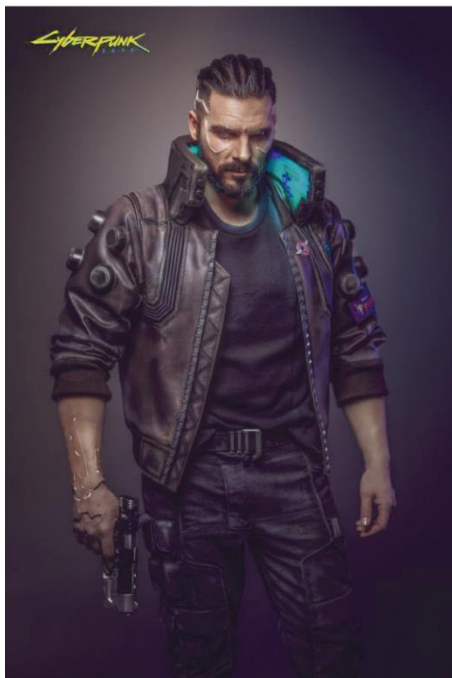


Figura 25. Modelo finalizado del Pirata del desierto (Fuente: Elaboración propia)

4.4. Pirata cyberpunk

Estudio previo

Nuevo *moodboard* para nuestro nuevo modelo. En esta ocasión la cara quedará más al descubierto que en las anteriores ocasiones, de ahí la referencia del actor para la cara. También contamos con referencias para el dron de combate, el arma, la chaqueta de cuero y el parche, así como una serie de personajes para captar el estilo que queremos.



Evolución del modelo

Al igual que en los anteriores modelos, se empezó definiendo la pose y colocando algunos pequeños elementos que contendría nuestro nuevo personaje. Pero a diferencia de los anteriores, aquí empezamos a utilizar otro programa, Maya. Debido a la necesidad de crear complejos modelos inorgánicos como el arma y el dron que vemos en el *moodboard*, fue necesario incluir este software, ya que, aunque es posible realizar modelado inorgánico en *ZBrush*, este es más complicado de entender que el fácil modelado que presenta *Maya*.

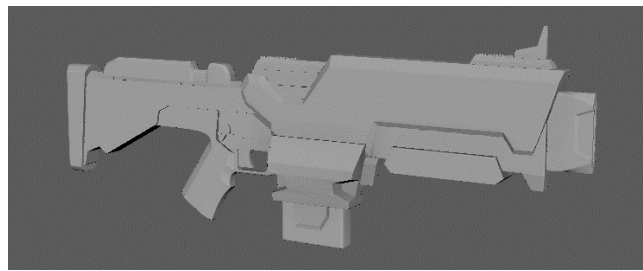


Figura 26. Pose y arma Pirata cyberpunk (Fuente: Elaboración propia)

A continuación se añadieron más complementos del personaje, entre ellos un garfio y la prótesis de la pierna. Estos elementos fueron realizados en *ZBrush*, ya que, aunque eran elementos inorgánicos, no eran demasiado complejos, haciendo que no fuese necesario realizarlos en *Maya* para su posterior exportación a *ZBrush*.

En este personaje se hizo especial hincapié en la cara, para ello se recogieron referencias del actor Jason Statham, para intentar replicar algunas de sus características faciales.



Figura 27. Añadiendo complementos y primer plano del Pirata cyberpunk (Fuente: Elaboración propia)

Se continuó mejorando los complementos ya añadidos, añadiendo las arrugas y dobleces a los pantalones, completando las botas, añadiendo el parche pirata en el ojo izquierdo, etc.

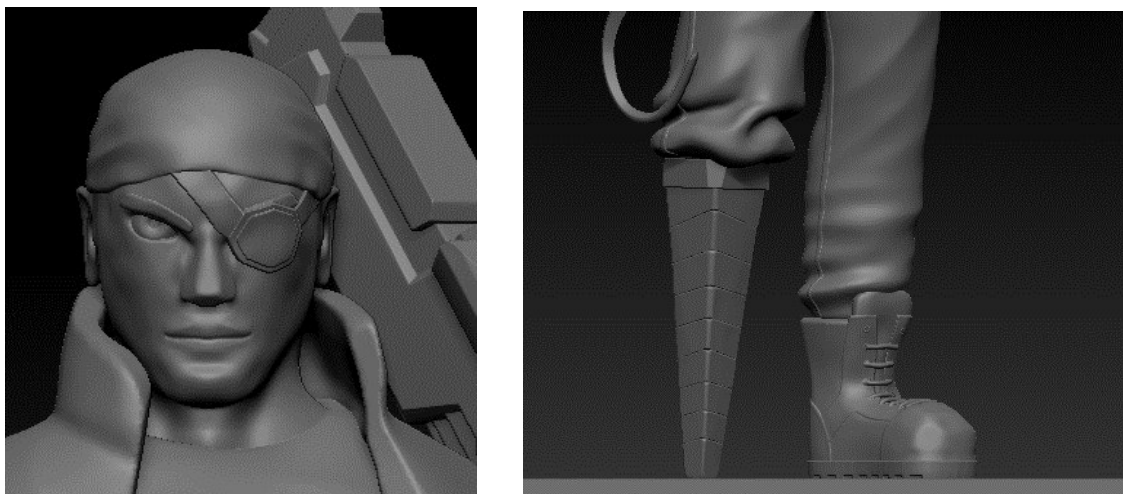


Figura 28. Detallando el Pirata cyberpunk (Fuente: Elaboración propia)

Para el escenario se eligió un suelo adoquinado con tuberías conectadas a la tapa de una alcantarilla.

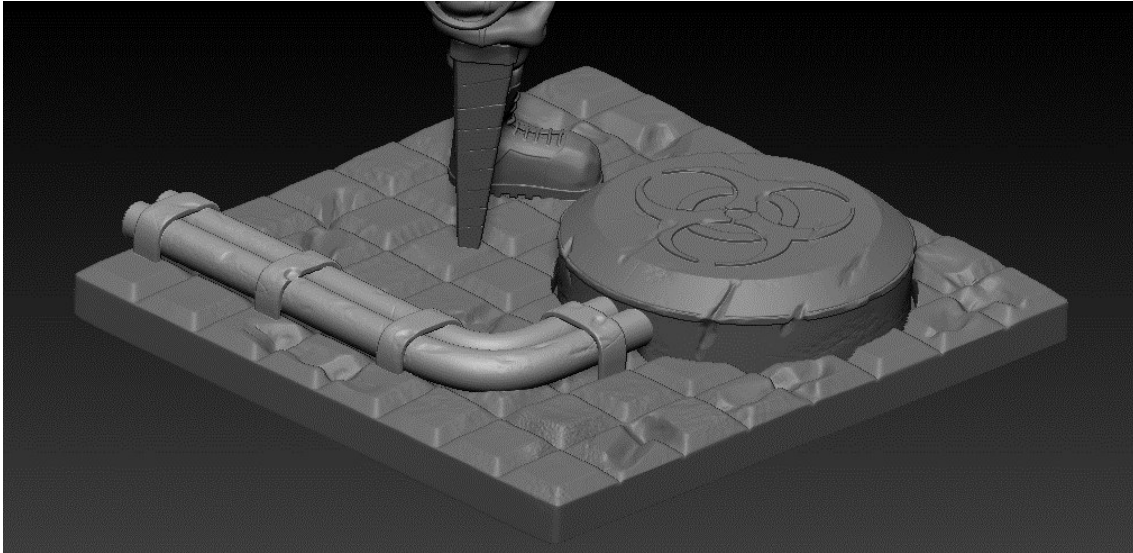


Figura 29. Escenario Pirata cyberpunk (Fuente: Elaboración propia)

Para el símbolo que encontramos en la tapa de la alcantarilla, se utilizó el programa *Photoshop*. A partir de una imagen 2D, *Photoshop* permite crear un objeto 3D, que posteriormente se puede llevar a *ZBrush* mediante un *plugin* incorporado en el programa. De esta manera con imágenes en blanco y negro se consiguen rápidamente detalles como estos. Esto podría ser utilizado con letras, símbolos, ilustraciones simples, etc.

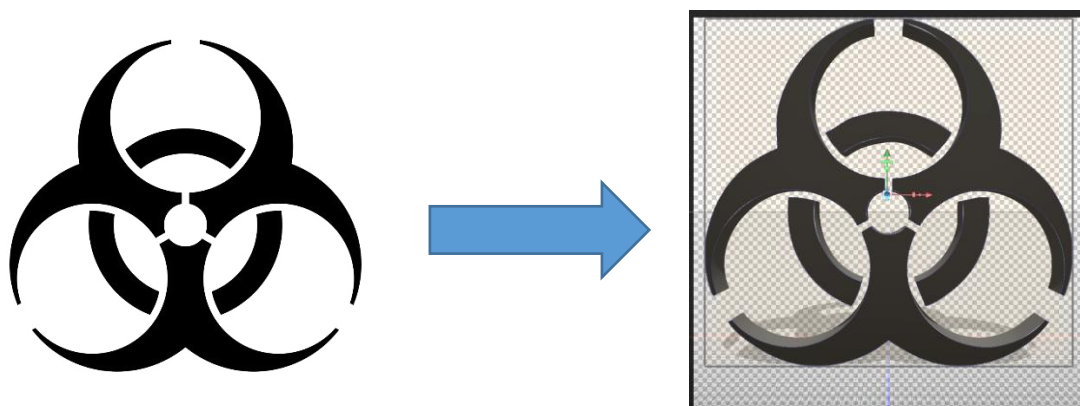


Figura 30. Paso de una imagen 2D a un objeto 3D con *Photoshop* (Fuente: Elaboración propia)

Finalmente se volvió a usar *Maya* para la creación del dron. Si el dron hubiera sido hecho en *ZBrush* hubiera supuesto una mayor dificultad, mientras que con *Maya* fue relativamente fácil y rápido.

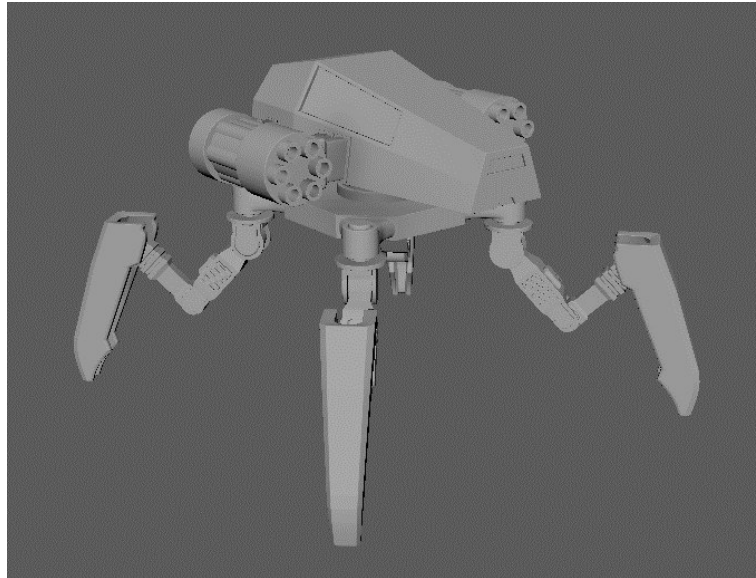


Figura 31. Dron hecho en Maya (Fuente: Elaboración propia)

El dron fue exportado a *ZBrush* donde se posó de acuerdo al escenario y se le añadieron detalles como cortes e imperfecciones.

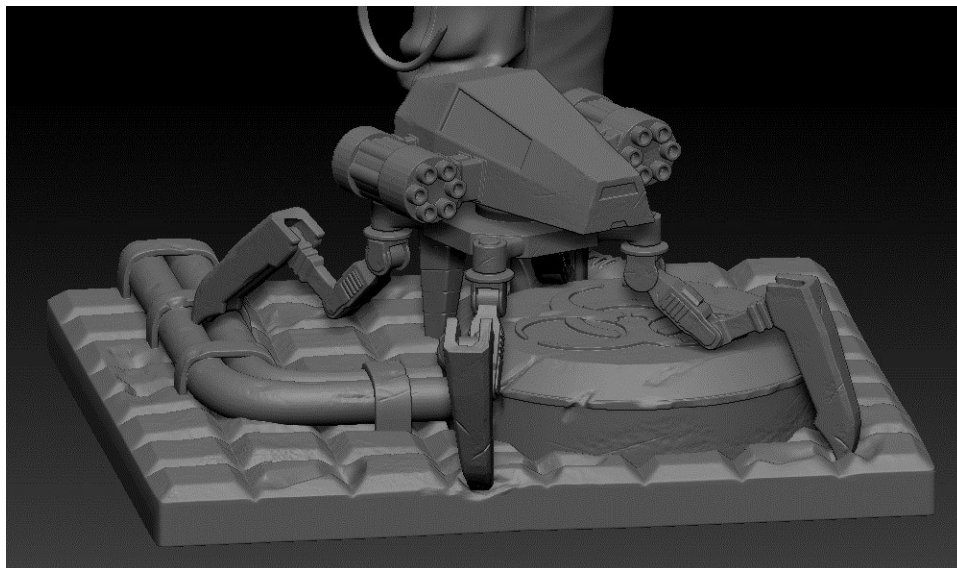


Figura 32. Dron posado en ZBrush (Fuente: Elaboración propia)

Modelo final

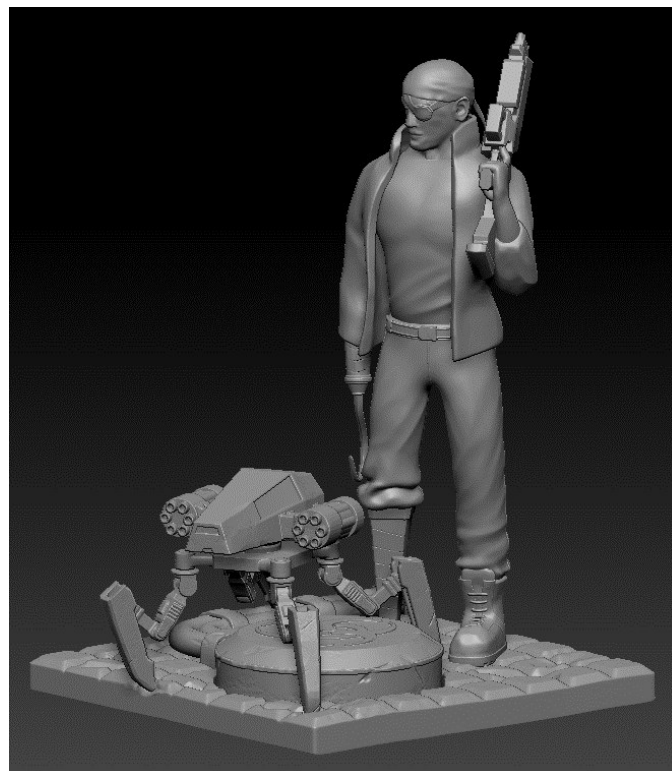
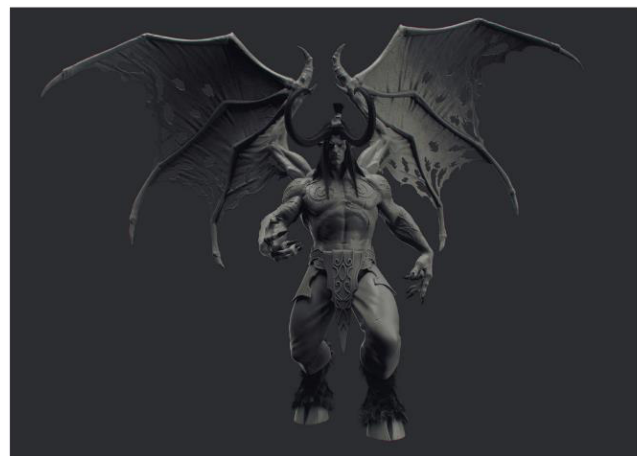


Figura 33. Modelo final del Pirata cyberpunk (Fuente: Elaboración propia)

4.5. Pirata demonio

Estudio previo

El pirata demonio es el último modelo realizado, y siguiendo la línea de los modelos anteriores, primero se realizó la búsqueda de referencias visuales para la elaboración del *moodboard*.



En este modelo nos centramos en la anatomía del cuerpo humano, para mejorar la comprensión de este y poder alcanzar un mayor nivel de detalle en el modelo. Los brazos fueron esculpidos en una *subtool*, las piernas en otra, y por último la cabeza y el torso juntos en otra. De esta manera era posible trabajar a una mayor resolución en las distintas partes, y facilitaba el posado posterior.

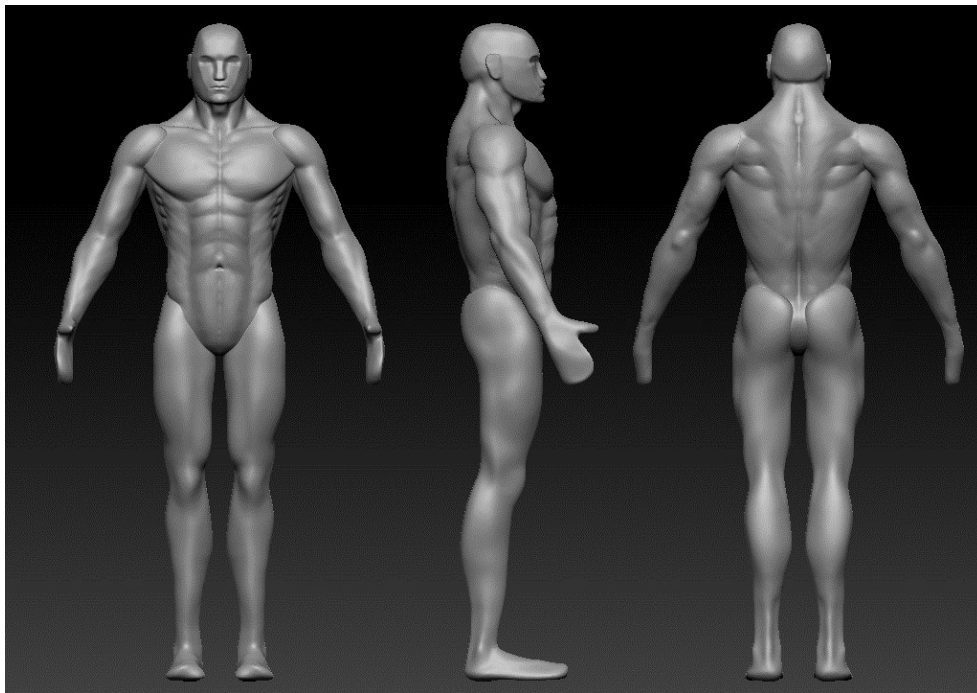


Figura 34. Estudio anatómico para el Pirata demonio (Fuente: Elaboración propia)

Una vez modelado el cuerpo, se hizo un pequeño *blockout* para determinar la pose del modelo.

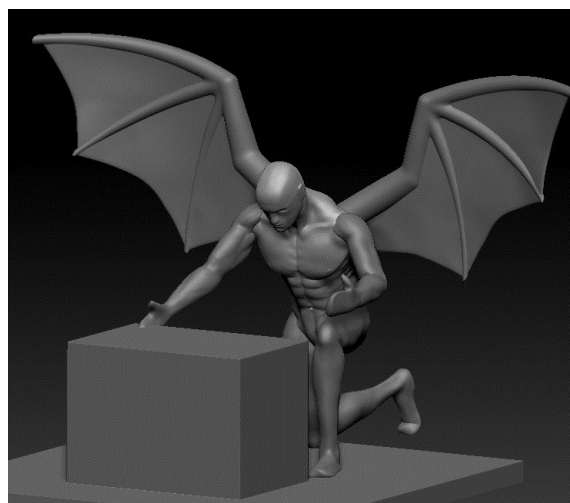


Figura 35. Blockout de la pose del Pirata demonio (Fuente: Elaboración propia)

Volviendo a *Maya* se modeló el cofre. En cambio, el ancla se hizo en *ZBrush*, la complejidad de esta no suponía un problema y realmente tenía una forma un tanto orgánica.

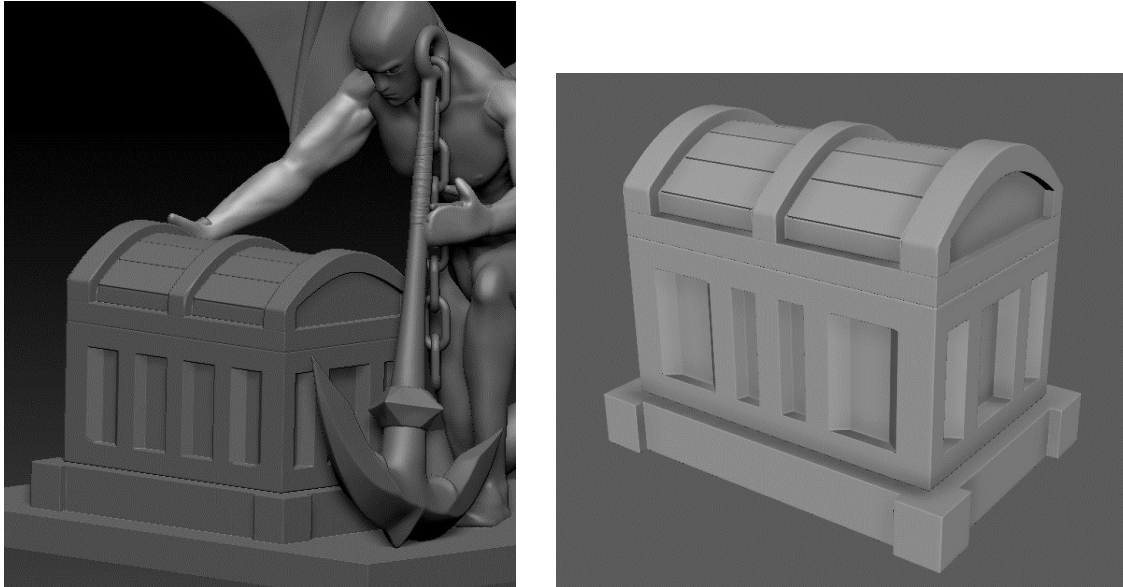


Figura 36. Cofre realizado en *Maya* (Fuente: Elaboración propia)

Otra técnica que nos ahorra mucho tiempo de modelado es la creación de pinceles *Insert*, con estos pinceles podemos insertar geometría modelada anteriormente en una posición específica que necesitemos y se repita mucho. Entre los ejemplos encontramos, los pinchos del cofre y las cadenas.

Para los pinchos, sólo uno fue modelado y se configuró el pincel *Insert* para que al insertarlo, la parte puntiaguda apuntase directamente hacia fuera, sin necesidad de tener que rotarlo posteriormente.

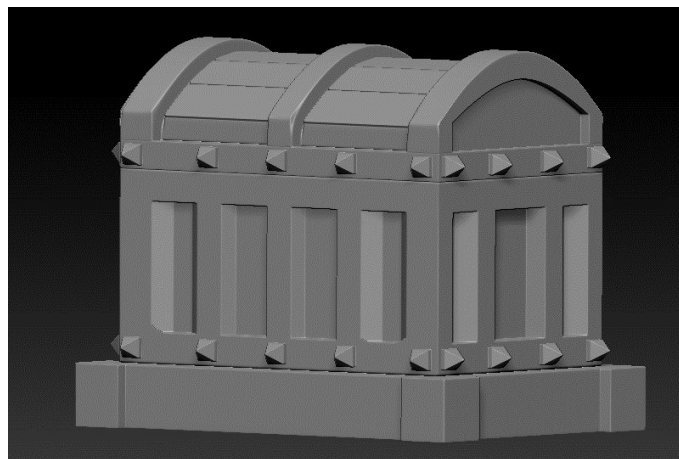


Figura 37. Ejemplo pincel *InsertMesh* (Fuente: Elaboración propia)

Y para las cadenas, se crearon 4 eslabones de la cadena, el del principio y el final, y dos intermedios, divididos en diferentes polygrupos, y utilizando la función curva del pincel *Insert*, el programa duplica los eslabones del medio siguiendo la curva que le definamos.

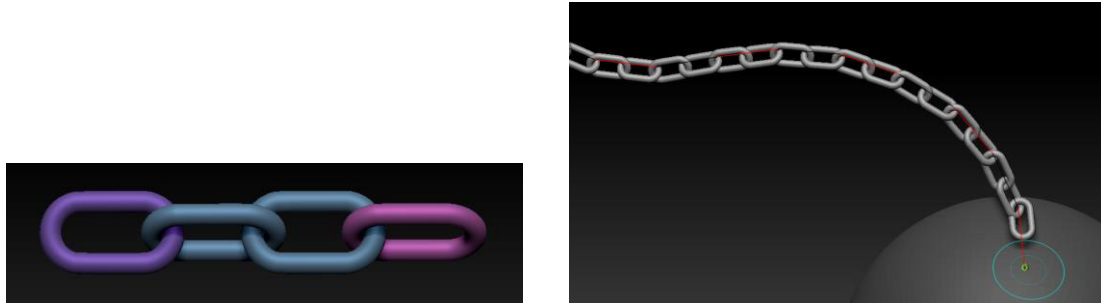


Figura 38. Ejemplo curva del pincel *InsertMesh* (Fuente: Elaboración propia)

Para terminar el modelo, se le modelaron el resto de componentes, y las cadenas que rodean el cofre fueron realizadas con la técnica anteriormente mencionada.



Figura 39. Últimos detalles del Pirata demonio (Fuente: Elaboración propia)

Al hacer el cinturón de pinchos, no se podía utilizar el pincel *Insert* ya que hubiese requerido mucho tiempo y la homogeneidad hubiese sido difícil de conseguir. Para ello se utilizó otra función del programa llamada *Nanomesh*. Mediante esta función, es posible insertar una geometría en la cara de cada uno de los polígonos de una malla. Por lo que se hizo una geometría con la forma del cinturón y se redució su resolución hasta alcanzar el número y tamaño adecuado de polígonos. Y se aplicó el *Nanomesh*.

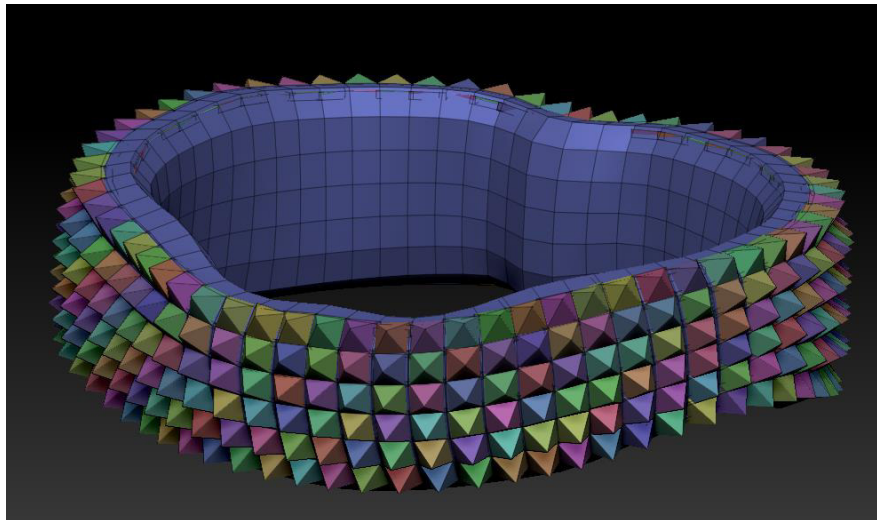


Figura 40. Ejemplo Nanomesh (Fuente: Elaboración propia)

Y por último se diseñó el escenario, en este caso, un suelo de piedra resquebrajada.

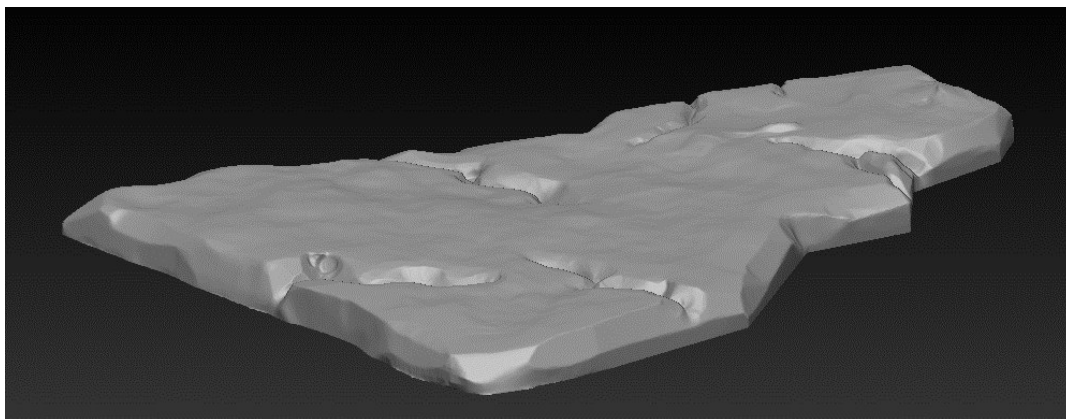


Figura 41. Escenario del Pirata demonio (Fuente: Elaboración propia)

Modelo final



Figura 42. Modelo final del Pirata demonio (Fuente: Elaboración propia)

4.6. Elementos configurables

La idea es poder configurar tu propio modelo sin que ello requiera de un gran esfuerzo. Para ello se elaboran una serie de elementos que puedan ser fácilmente incluidos en los diferentes modelos, intentando mantener al máximo la temática del personaje.

Algunos elementos son más configurables que otros, por ejemplo, la pose del personaje solo podrá ser modificable ligeramente. En cambio, otros aspectos como el escenario y los accesorios, nos permiten una mayor libertad.

Entre los objetos modelados para modificar el escenario y los accesorios encontramos los siguientes:

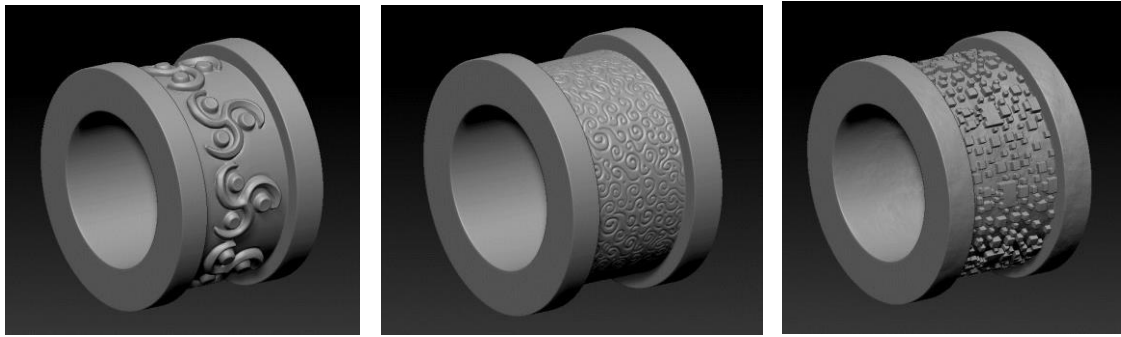


Figura 43. Brazaletes (Fuente: Elaboración propia)

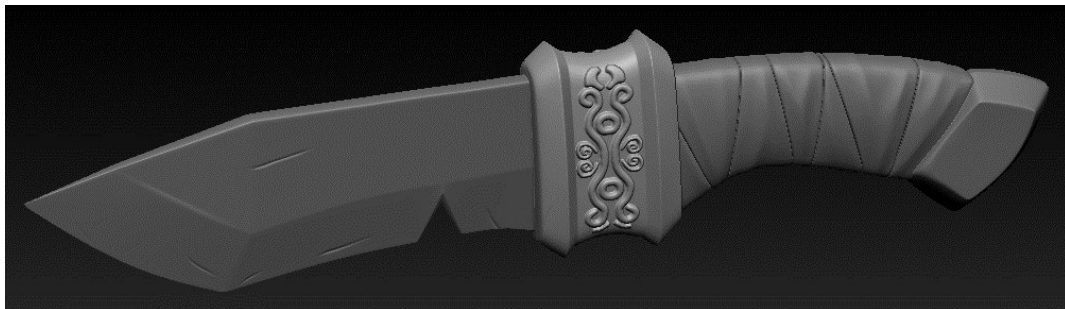


Figura 44. Cuchillo (Fuente: Elaboración propia)



Figura 45. Escopeta (Fuente: Elaboración propia)

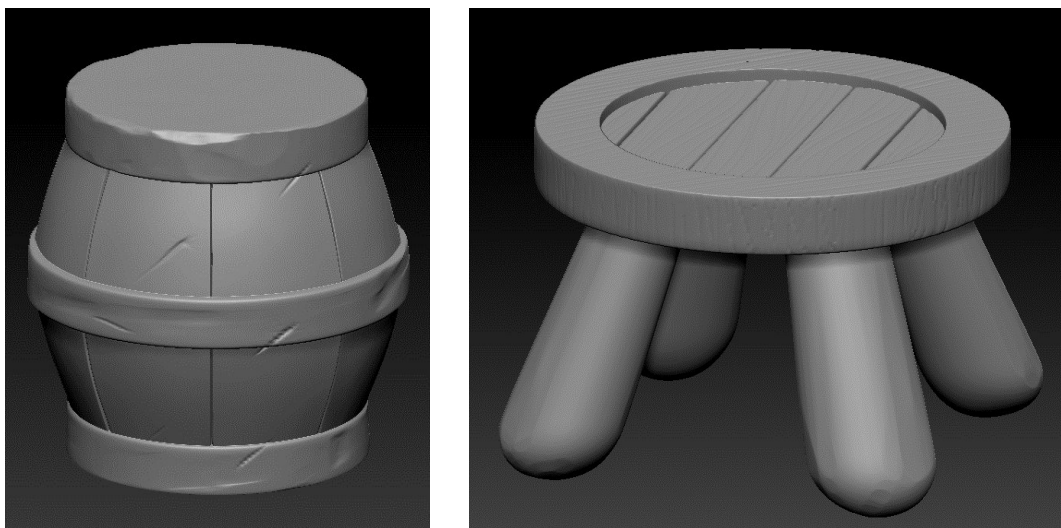


Figura 46. Barril y taburete (Fuente: Elaboración propia)

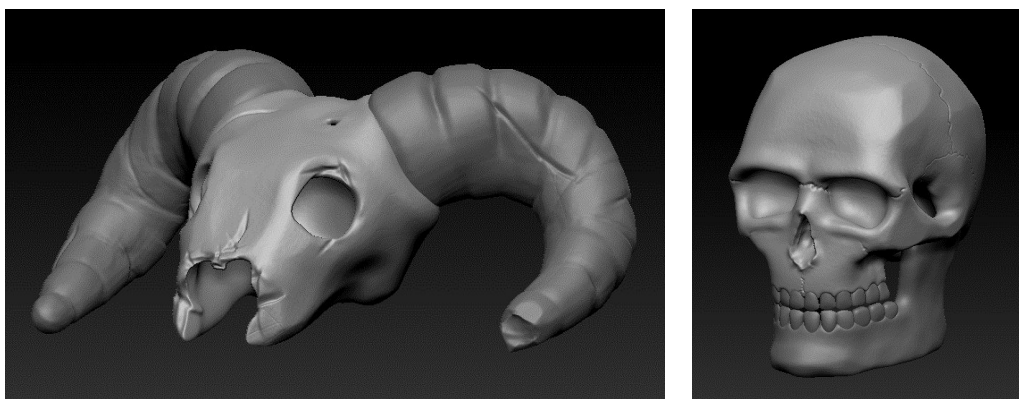


Figura 47. Calavera de carnero y humana (Fuente: Elaboración propia)

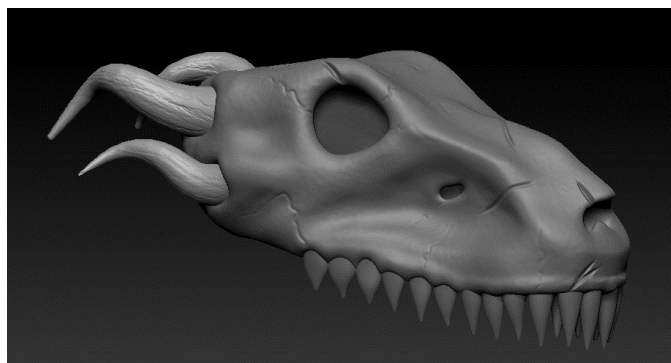


Figura 48. Calavera de dragón (Fuente: Elaboración propia)

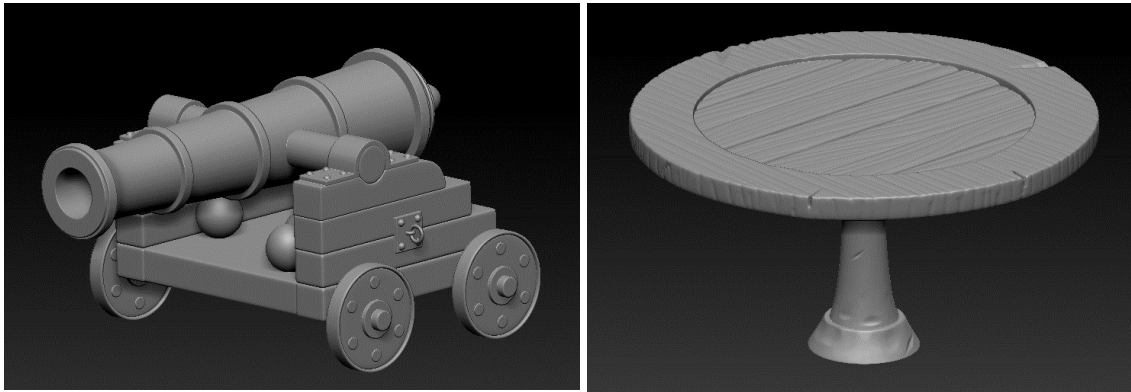


Figura 49. Cañón y mesa (Fuente: Elaboración propia)

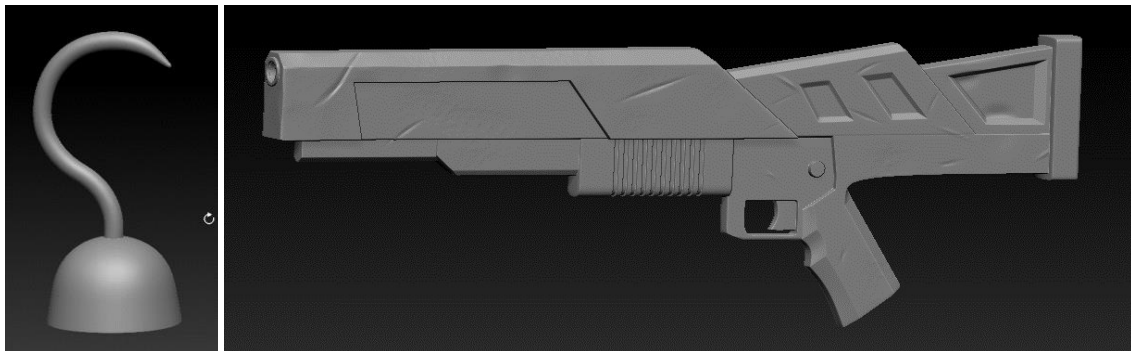


Figura 50. Garfio y pistola alternativa (Fuente: Elaboración propia)

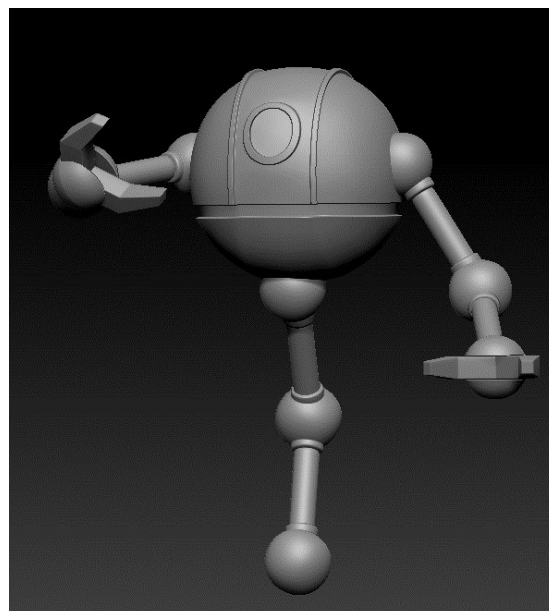


Figura 51. Dron alternativo (Fuente: Elaboración propia)

4.7. Configuraciones alternativas

Una vez modelados los elementos configurables, con ellos podremos realizar diferentes composiciones en los modelos para darles una mayor variedad. Para acomodar la pose del personaje a los nuevos elementos, se duplicará y efectuará un *Zremesher* a los elementos que sean necesarios, ya que estos estarán en *Dynamesh*, para posteriormente ir añadiendo subdivisiones y proyectando el detalle de la malla original. De esta manera podremos mover diferentes partes aplicando máscaras y no perderemos mucho detalle. Así adaptaremos los elementos que hagan falta para encajar con los nuevos elementos incorporados.

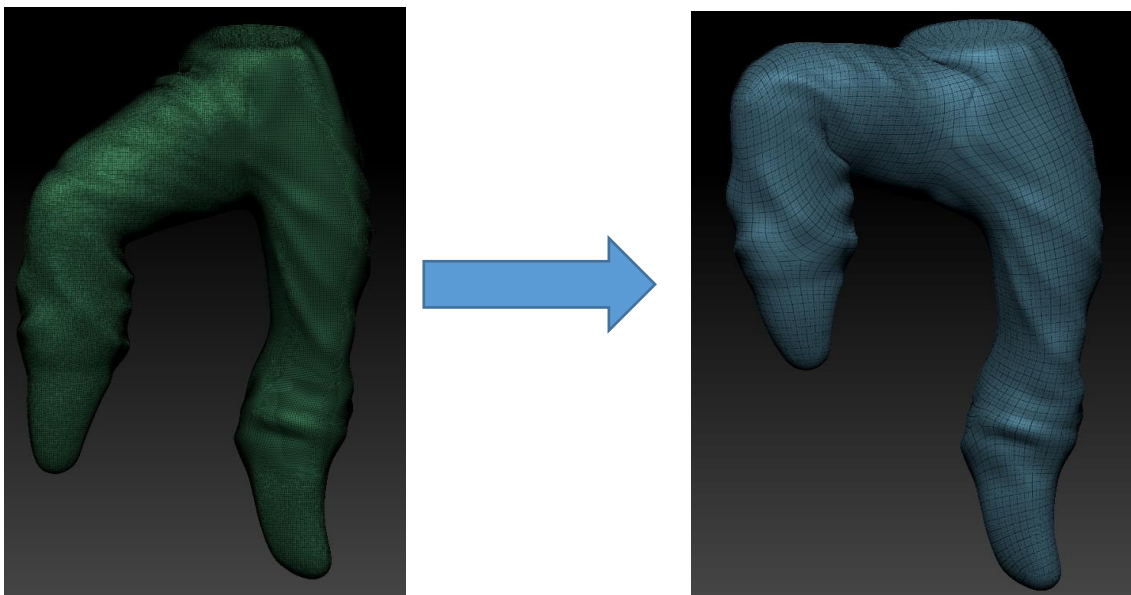


Figura 52. Paso del Dynamesh a Zremesh para mejor manejo de la malla (Fuente: Elaboración propia)

En la siguiente configuración, se mantuvo la pose en gran medida, solo hubo que levantar la pierna derecha del pirata un poco más para llegar a la altura del cañón. Y la mano izquierda que sujetaba la jarra se sustituyó por un garfio.



Figura 53. Configuración alternativa del Pirata normal (Fuente: Elaboración propia)

Para la siguiente configuración solo hubo que modificar ligeramente la posición de los dedos de la mano izquierda. Entre los elementos nuevos encontramos, el barril, el cuchillo, la escopeta, la calavera y el brazalete.



Figura 54. Configuración alternativa del Pirata del desierto (Fuente: Elaboración propia)

En la siguiente figura se modificó la pose de ambos brazos para sujetar el arma de forma distinta y también se modelaron en *Maya* un robot y un arma nuevas.



Figura 55. Configuración alternativa del Pirata cyberpunk (Fuente: Elaboración propia)

En la última configuración, modificamos la posición de ambos brazos y de la pierna derecha, arreglando las formas según fuera necesarios, cambió todo el escenario. Sustituyendo el cofre por una mesa y sentando en un taburete al personaje. Además, se le añadieron la calavera humana y el cuchillo.

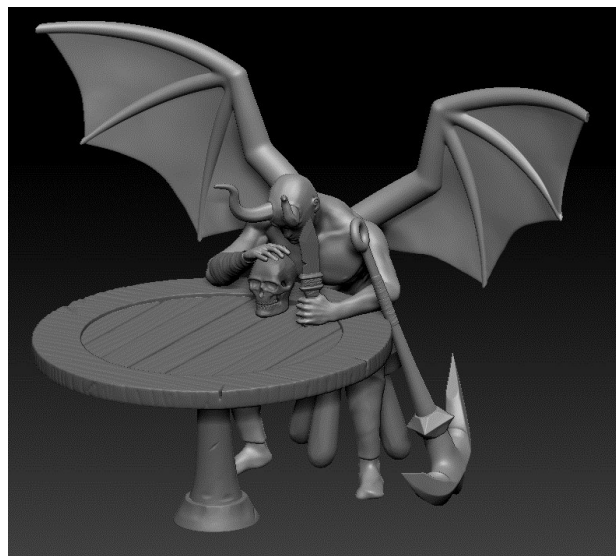


Figura 56. Configuración alternativa del Pirata demonio (Fuente: Elaboración propia)

Como podemos observar, las posibilidades de configuración son muy elevadas. Al final todo depende del número de elementos que creemos para combinar, porque teniendo un cuerpo humano base, podemos posarlo de la manera que queramos y posteriormente añadir los elementos que queramos.

En ocasiones será necesario adaptar ligeramente algunos de los elementos que creemos, como en la configuración alternativa del Pirata demonio, donde el taburete era más bajo de lo necesario, así que escalándolo un poco hacia arriba, se consigue el resultado deseado.

Otras veces, al mover ciertas partes del cuerpo, y con ellas la ropa que llevan, habrá que retocar las arrugas que en esta se forman, o la forma que tienen debido a la gravedad.

4.8. Modelado de ropa. *Marvelous Designer*.

La ropa es un tema delicado a la hora de esculpirla. Consta de muchas arrugas que pueden llevarnos una gran cantidad de tiempo esculpir, y además debemos asegurarnos que se adapta bien al modelo y de la forma más realista posible. Por ello, *Marvelous Designer* es una gran solución. El programa trabaja a partir de patrones 2D de tela que posteriormente se unen en el modelo 3D.

El programa permite importar modelos hechos en otros programas para trabajar sobre ellos. Así traeríamos nuestro modelo en una pose neutral, colocando los patrones en los sitios adecuados para que su unión se realizase correctamente y ajustaríamos algunas longitudes en caso de ser necesario.

Además, el programa permite importar el modelo posado para que estando en pose neutral, con la ropa puesta, pase poco a poco a la pose seleccionada y la ropa se adapte así a esta nueva pose. Así tampoco haría falta mover a mano los patrones 2D para acomodarlos a la pose.



Figura 57. Patrones 3D de *Marvelous* (Fuente: Elaboración propia)

En la figura anterior podemos ver el resultado que obtenemos en *Marvelous*. El mono anterior fue realizado como prueba para experimentar con el programa, ya que se trataba de un programa nuevo y había que explorar sus posibilidades. En la figura siguiente podemos apreciar los patrones 2D que componen la prenda de vestir.

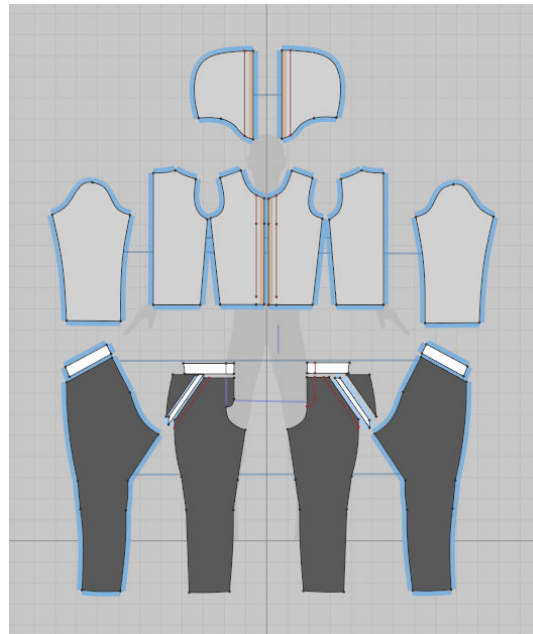


Figura 58. Patrones 2D de *Marvelous* (Fuente: Elaboración propia)

Para llevar a cabo esta prenda, lo más importante es tener buenos patrones de referencia, lo más reales posibles. Con ellos, solo hay que seguir las líneas que los conforman y retocando proporciones y longitudes obtenemos el resultado deseado.

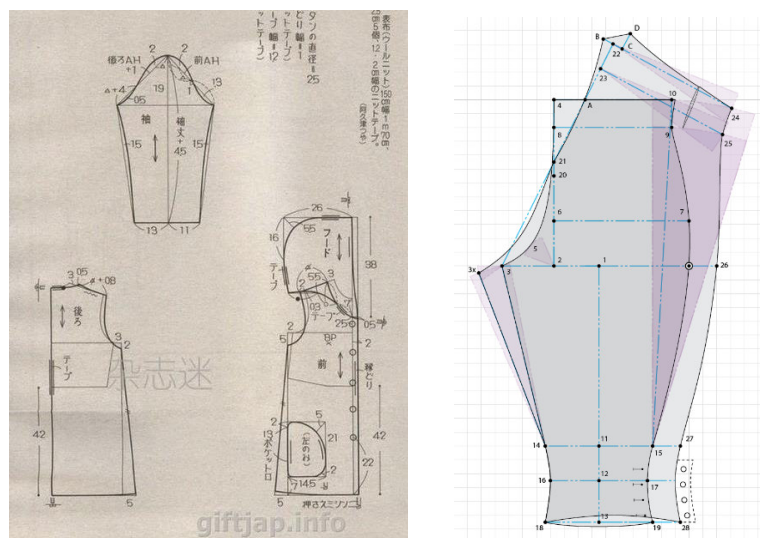


Figura 59. Patrones de referencia (Fuente: <https://www.pinterest.es>)

Como se ha mencionado anteriormente, el programa permite importar un modelo propio. Así que de esta manera importamos el modelo anatómico base y trabajamos sobre él para realizar una camisa.

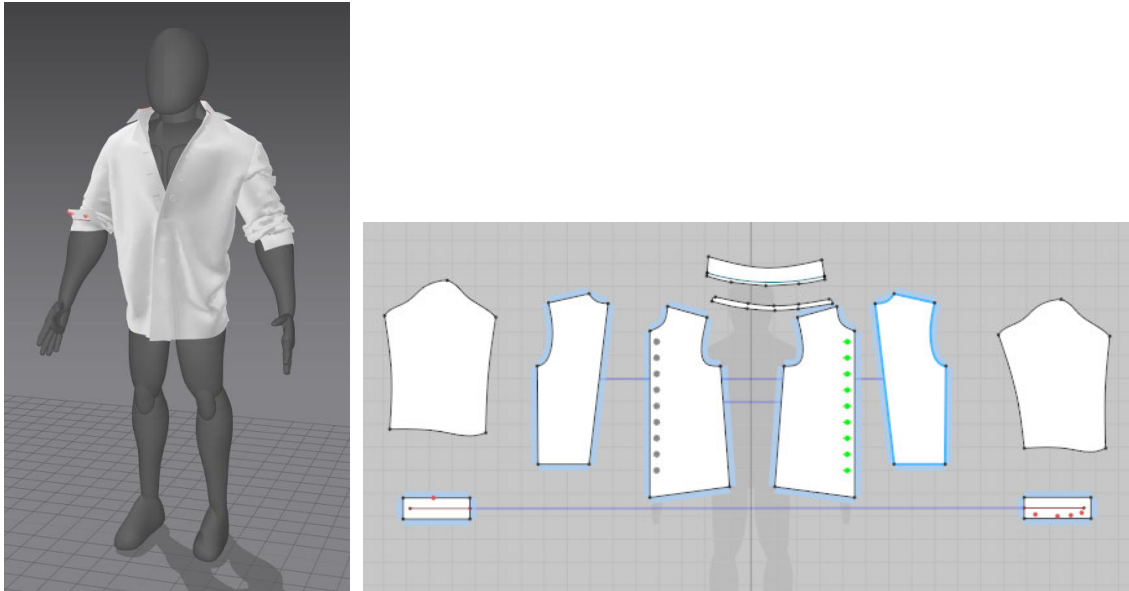


Figura 60. Camisa y patrón 2D en el modelo anatómico base (Fuente: Elaboración propia)

Y mediante una función del programa que permite importar un nuevo modelo posado y que la forma se adapte poco a poco a la nueva pose, obtuvimos el siguiente resultado.



Figura 61. Modelo posado en Marvelous (Fuente: Elaboración propia)

Como podemos observar, este programa ahorra bastante tiempo a la hora de modelar ropa, creando un diseño final mejor del que obtendríamos si lo realizáramos en *ZBrush*.

Únicamente nos quedaría exportar el modelo de la camisa a *ZBrush*, y en caso necesario, darle los últimos retoques.

Uno de los problemas de esta función del programa es que no admite poses extremas. Ya que entonces la ropa modelada empezaría a dar problemas como por ejemplo, que un trozo de ropa quedase unido a otro cuando no debiera.

Una manera de solucionar este problema, que daría una mayor versatilidad a nuestros modelos es el *Rigging*. Hacer el *rig* de un personaje consiste básicamente en crear un esqueleto para que el modelo pueda articularse y posarse con mayor facilidad y rapidez.

Se crean una serie de controles en el personaje que permiten moverlo de una forma coherente con las capacidades de un ser humano, dando así mayor veracidad a las poses de nuestros modelos.



Figura 62. Rigging (Fuente: <https://www.fudgeanimation.com>)

5. Conclusiones

Durante la realización de este proyecto he adquirido una gran cantidad de conocimientos, comenzando por algunas bases de la anatomía humana, mejorando mis habilidades con el programa de esculpido *ZBrush*, aprendiendo modelado inorgánico con *Maya*, el cual no había utilizado nunca, así como el programa *Marvelous Designer* para modelar ropa, el cual supone una gran diferencia a la hora de generar modelos más realistas.

Como podemos observar, el uso de diversos programas a la hora de diseñar figuras en 3D, facilita en gran medida el proceso. Es verdad que, al principio, el tiempo utilizado para modelar, por ejemplo, una camisa en *Marvelous* es mayor que si lo hiciera en *ZBrush*, pero con el tiempo y la experiencia, *Marvelous* se convierte en una herramienta más potente y de mayor versatilidad, lo cual pasa también con *Maya*.

El desarrollo de estas figuras está pensado originariamente para la impresión 3D, pero un objetivo a largo plazo sería aprender el resto de programas y habilidades requeridos para la producción 3D para cine y videojuegos.

Para esto sería necesario aprender a hacer un *rig* profesional así como aprender a texturizar con programas con *Mari* y *Substance Painter*. Pero esto requiere de una gran cantidad de tiempo y unos conocimientos más complicados de obtener por cuenta propia.

6. Bibliografía

Figuras de acción más caras de la historia. AMC. Recuperado de <http://www.amctv.la/blog/las-figuras-de-accion-mas-caras-de-la-historia>

Historia de las figuras de acción 1950-1980 (Parte 1). Manuel Guillén (4 de octubre del 2013). Recuperado de <http://www.silabario.com.mx/historia-de-las-figuras-de-accion-1950-1980-parte/>

Historia de las figuras de acción 1950-1980 (Parte 2). Manuel Guillén (20 de junio del 2014). Recuperado de <http://www.silabario.com.mx/historia-de-las-figuras-de-accion-parte-ii/>

The Action Figure - A Quick History. Christopher Moshier (26 de junio del 2008). Recuperado de <http://www.comicbookbin.com/actionfigurehistory101.html?fbclid=IwARODfp07h6kTjJ75s6ocove9Yg7AyYbSqLh6LBCxMb6BhaLDMkB6m272zLY>

Uldis Zarins y Sandis Kondrats (2014). *Anatomy for Sculptors*. Exonicus LLC.

Lory Griffiths (2016). *Understanding Marvelous Designer*. Wild Web Works.

Murdock, Kelly L. (2018). *Autodesk's Maya 2018: basics guide*. SDC Publications.