



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Grado

Diseño de una biblioteca de personajes 3D
animados para el tabletop NIKVision

Autora

Beatriz P. Biel Aguilar

Directora

Dra. Eva Cerezo Bagdasari

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Diciembre 2012

TRABAJO FIN DE GRADO - DICIEMBRE 2012

GRADUADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA


Diseño de una biblioteca de personajes 3D animados para el tabletop NIKVision

BEATRIZ P. BIEL AGUILAR



Derechos de autor

Los derechos de autor de la presente obra pertenecen a Beatriz Pilar Biel Aguilar y a la Dra. Eva Cerezo del Departamento de Informática e Ingeniería de sistemas de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin el permiso de los autores.



Agradecimientos

A la Dra. Eva Cerezo, por sus consejos, recomendaciones y tiempo empleado en la corrección y guiado del trabajo.

A D. Javier Marco, por enseñarme los fundamentos básicos del modelado 3D.

A D. Antonio David López Corpas, por ayudarme y guiarme en todas las dudas que me surgían.

A mi familia y amigos, en especial a mi madre, Belén Aguilar y a Carlos Laguna, por animarme y apoyarme durante todo el desarrollo del trabajo.



RESUMEN

Para el *tabletop* NIKVision, prototipo de mesa interactiva desarrollada por el grupo GIGA Affective Lab de la EINA, se han creado, y se siguen desarrollando, juegos educativos orientados a niños de educación infantil y educación especial, en los que los estudiantes juegan manipulando objetos sobre una superficie interactiva. En estos juegos, se ha detectado por parte de los educadores, la necesidad de potenciar la transmisión de conocimiento, la motivación y la independencia en el aprendizaje, reforzando el guiado que los juegos ofrecen a los niños durante su uso.

Este trabajo ha consistido en el diseño y desarrollo de una colección de personajes 3D para ser usados como guías en los juegos y aplicaciones educativas del *tabletop* NIKVision.

Antes de comenzar el trabajo con los personajes, ha sido necesaria una formación en las diferentes características que deben cumplir los personajes virtuales, como por ejemplo sus componentes o el número de polígonos, para poder ser usados en aplicaciones interactivas como son los juegos de NIKVision. Entre otros requisitos está el uso del software 3d Studio Max para el modelado, texturizado, animación de los personajes y su exportación a Flash, software utilizado para la programación de los juegos NIKVision.

Una vez estudiadas las diferentes técnicas de trabajo, ha sido necesario un análisis, estético y de animación, de los personajes ya existentes en series animadas o en videojuegos infantiles. Al realizar este análisis se han obtenido una serie de conclusiones y características comunes a dichos personajes, que se han tenido en cuenta a lo largo de todo el desarrollo de este trabajo.

Debido a la amplia variedad de juegos existentes para dicho *tabletop*, ha sido necesario el diseño de tres personajes distintos. Para definir a dichos personajes, y que sean atractivos para los niños, se ha realizado un amplio trabajo de dibujo conceptual; en esta fase del trabajo, se han presentado varias propuestas estéticas y, decidido el estilo del personaje, se han presentado dieciséis alternativas diferentes de modelos. Seleccionadas tres de ellas, un niño, una niña y un perro, se comienza el desarrollo del modelo 3D.

Dado que los tres personajes estaban basados en una misma plantilla de estilos, se ha modelado un personaje general, al cual se le ha caracterizado para crear a partir de éste a cada uno de los personajes guías, añadiéndole pelo, ropas y accesorios o modificando parcialmente sus dimensiones. Estos personajes se han texturizado, utilizando colores planos, sombras e iluminaciones, y se les ha proporcionado un esqueleto. Además se ha realizado una biblioteca de animaciones genéricas, aplicables a cualquiera de los tres personajes, que ayudarán en el guiado de los juegos a los niños mediante movimientos y expresiones, andando, hablando, saludando o mostrando felicidad y tristeza.

Una vez finalizados los personajes, se ha verificado, mediante el plugging de Flare 3D, si el trabajo se ha desarrollado correctamente y será posible importarlo al programa de Adobe Flash, software en el que se programan los videojuegos del *tabletop*, lo que hará posible su incorporación a los futuros juegos de NIKVision.

ÍNDICE

MEMORIA:

1. Introducción al proyecto y objetivos	8
1.1 Ámbito del proyecto: tabletop NIKVision y personajes virtuales	9
1.2 Objetivos del proyecto	11
2. Documentación	12
2.1 Interacción tangible: el Tabletop NIKVision	13
2.2 Diseño de personajes para videojuegos	17
3. Trabajo realizado	20
3.1 Fase conceptual	21
3.1.1 Estudio de personajes infantiles	21
3.1.2 Creación de estilos de personajes	23
3.1.3 Creación y selección de conceptos finales	24
3.2 Fase de modelado	29
3.2.1 Personaje general	29
3.2.2 Caracterización de personajes	34
3.3 Fase de texturizado	35
3.3.1 Unwrap UVW	35
3.3.2 Coloreado de la textura	40
3.3.4 Render to texture	41
3.4 Fase de rigging	45
3.5 Fase de animación	48
4. Resultados	50
4.1 Personajes	51
4.2 Animaciones	55
5. Conclusiones y trabajo futuro	61
5.1 Conclusiones	62
5.2 Trabajo futuro	63
6. Bibliografía	64



ÍNDICE

ANEXOS:

ANEXO A - Herramientas para el diseño de personajes en 3d Studio Max	66
A.1 Modelado 3D	67
A.1.1 Modelado por caja	68
A.1.2 Modelado por planos	68
A.1.3 Modelado por splines	69
A.2 Texturizado de personajes.....	70
A.3 Rigging de personajes	75
A.3.1 Esqueletos y jerarquías	75
A.3.2 Bípedo	77
A.3.3 Modificadores Skin y Physique	77
A.4 Técnicas de animación	80
A.5 Plugging Flare 3D	82
ANEXO B - Concept Art	84
ANEXO C - Detalle del desarrollo de los personajes	106
C.1 Detalle de la fase de modelado	107
C.1.1 Caracterización de los personajes	107
C.2 Detalle de la fase de rigging	117
C.2.1 Creación del esqueleto y sus controladores	117
C.2.2 Creación del bípedo y su asociación a la malla	120
ANEXO D - Desarrollo temporal del trabajo	122
ANEXO E - Software utilizado	124

Nota 1: Al contener esta memoria un gran contenido visual, se ha basado la extensión de su contenido en el número de palabras.

Nota 2: Aunque se ha intentado minimizar el uso de anglicismos en esta memoria, se ha decidido mantener algunos de ellos (en cursiva) por razones de claridad, dado su uso extendido en la disciplina.



1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

1.1 Ámbito del proyecto: tabletop NIKVision y personajes virtuales

Este proyecto fin de carrera se ha desarrollado en el Grupo de Informática Gráfica Avanzada (GIGA) de la Universidad de Zaragoza.

El GIGA es un grupo de investigación multidisciplinar, que nació a comienzos de los años 90 de la mano de Francisco Serón, y que realiza tareas en diversos ámbitos como la investigación, la innovación, el desarrollo y la docencia. El GIGA comenzó trabajando en el área de la Simulación Realista de la Iluminación, sin embargo, con el tiempo ha diversificado sus áreas abarcando también realidad virtual y aumentada, simulación de fenómenos naturales, humanos virtuales, animación, fotografía computacional e interacción persona-ordenador.

Dentro del GIGA, este proyecto se enmarca en el grupo GIGA Affective Lab (<http://giga.cps.unizar.es/affectivelab/>), y en particular se desarrolla para el tabletop NIKVision.

El tabletop NIKVision (ver imagen 1.1) es un prototipo de mesa interactiva para la cual se han creado, y se siguen desarrollando, juegos educativos orientados a niños de educación infantil y educación especial, en los cuales los estudiantes juegan manipulando objetos sobre una superficie interactiva.

En estos juegos, se ha detectado por parte de los educadores, la necesidad de potenciar la transmisión de conocimiento, la motivación y la independencia en el aprendizaje, reforzando el guiado que los juegos ofrecen a los niños durante su uso. Para ello se propone que dicho guiado se realice a través de personajes 3D, autónomos, que mediante gestos, voz y expresiones faciales, guíen, ayuden y motiven a los niños durante los juegos.



Imagen 1.1 Tabletop NIKVision

A estos personajes guías también se les conoce como personajes virtuales o actores virtuales. Estos personajes (ver imagen 1.2) son modelos tridimensionales, realistas o no, generados informáticamente, dotados de movimiento, expresiones y en la mayoría de los casos, voz.

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO



Imagen 1.2 Ejemplos de personajes virtuales

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

1.2 Objetivos del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es el diseño y la creación de tres personajes diferentes (niño, niña y animal antropomorfizado), y un conjunto de animaciones genéricas aplicables a cualquiera de estos personajes. Estos personajes servirán como guías para los niños en los diversos juegos, ya existentes o futuros, del *tabletop* NIKVision.

Para lograr este objetivo, se realizarán las siguientes tareas:

- Análisis de personajes utilizados en videojuegos y series animadas infantiles para el rango de edad de los niños usuarios de NIKVision (3 a 7 años), y de educación especial.
- Modelado, texturizado y rigging de los personajes mediante el programa 3D Studio Max .
- Creación de una biblioteca de animaciones genéricas para los personajes.
- Configuración y exportación de los personajes mediante la herramienta Flare 3D, lo que permitirá la importación de los personajes en el entorno de desarrollo Adobe Flash CS5, en el cual están implementados los juegos de NIKVision.

Como objetivos secundarios, se pueden destacar:

- Ampliar los conocimientos sobre modelado y animación 3D que se han adquirido durante la carrera.
- Aprender el manejo de herramientas informáticas que serán necesarias en mi vida profesional como 3D Studio Max.
- Profundizar en el uso de software ya conocido como Adobe Photoshop o Adobe Illustrator, y utilizar todos los programas conjuntamente para obtener un único resultado.
- Conocer el trabajo de un grupo de investigación universitario como es el GIGA.



2. DOCUMENTACIÓN

2. DOCUMENTACIÓN

2.1 Interacción tangible: el Tabletop NIKVision

La interacción tradicional persona-ordenador se hace a través de periféricos como el teclado o el ratón; sin embargo, existe otro tipo de interacción persona-ordenador menos conocida, denominada interacción tangible o TUI (*Tangible User Interaction*), que permite la manipulación física de datos digitales a través de objetos cotidianos, dando forma física a la información digital y permitiendo su manipulación directa. Esto supone una interacción más natural con la información y una mayor sensación de control sobre ella.

La esencia de la interacción tangible es crear sistemas en los que objetos convencionales son al mismo tiempo controladores y representaciones físicas de la información digital [1] (ver imagen 2.1).

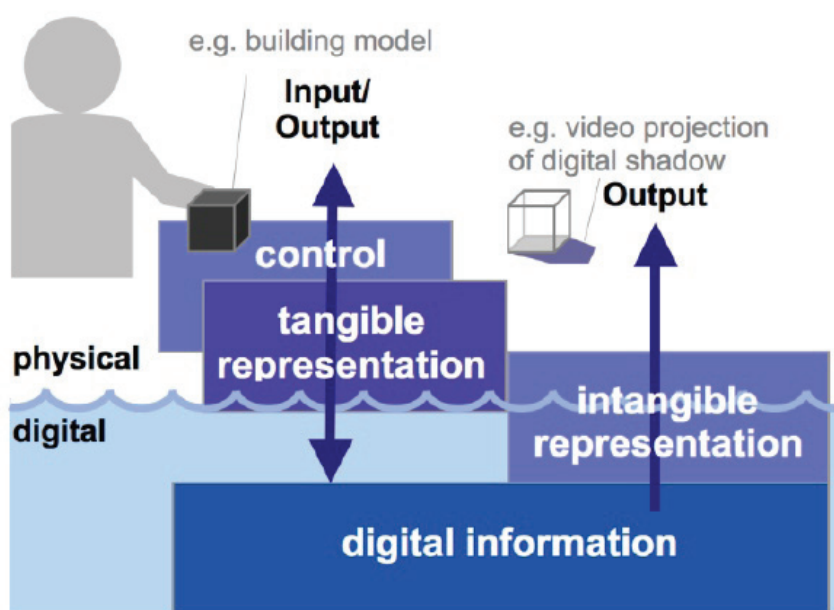


Imagen 2.1 Esquema Interacción tangible

La idea del grupo GIGA a la hora de crear el tabletop NIKVision fue hacer posible el uso de juegos multimedia de ordenador, cuya interacción fuera similar a la actividad que realizan los niños jugando físicamente con juguetes. De esta manera, se diseñó el tabletop NIKVision basado en la interacción tangible que ofrece a los niños libertad para explorar, manipular y reflexionar sobre las propiedades de los objetos y sus posibles efectos en el entorno digital del ordenador, permitiéndoles utilizar objetos conocidos y familiares, de forma inusual, reforzando nuevas formas de creatividad y reflexión [2].

NIKVision es un *tabletop* tangible orientado a niños mayores de 3 años.

En un *tabletop* la interacción se lleva a cabo sobre una superficie horizontal tecnológicamente enriquecida que permite que los niños interactúen con el juego a través de la manipulación de juguetes sobre la superficie de la mesa.

El punto de entrada de información se realiza en la superficie horizontal de la mesa, a través de las interacciones con los juguetes, y el punto de salida se puede producir en la propia superficie de la mesa, en un monitor adicional que reproduce imágenes y audio del juego o en ambos dispositivos a la vez (ver imagen 2.2).

2. DOCUMENTACIÓN



Imagen 2.2 Tabletop NIKVision

A continuación se muestra un esquema de los elementos del *tabletop* (ver imagen 2.3)

- **Monitor:** es el elemento que muestra el escenario virtual 3D donde transcurre el juego. Puede servir también como dispositivo de salida de información y como reproductor del audio del juego.
- **Superficie mesa:** es una superficie translúcida horizontal donde se proyecta el juego y sobre la que los niños interactúan mientras juegan.
- **Juguetes:** son los elementos físicos con los que los niños realizan acciones mientras interaccionan con la superficie gracias a un fiducial que se encuentra en la base del juguete. Un fiducial es un dibujo sencillo impreso en blanco y negro, pegado a la superficie inferior o base del juguete (ver imagen 2.4) que será reconocido por la cámara y procesado por el ordenador.
- **Iluminación difusa:** es el dispositivo de iluminación que se activa, en caso de que la iluminación ambiental no sea suficiente, para la correcta reproducción del juego.
- **Cámara de vídeo:** es el periférico encargado de recoger las acciones realizadas por los fiduciales de los juguetes.
- **Proyector:** es el elemento que proyecta el entorno de interacción y la salida de información.
- **Espejo:** refleja sobre la superficie de la mesa la imagen proyectada.
- **Ordenador:** es el elemento que analiza y procesa la información de entrada y que gracias al software es capaz de enviar una respuesta a la interacción.

2. DOCUMENTACIÓN

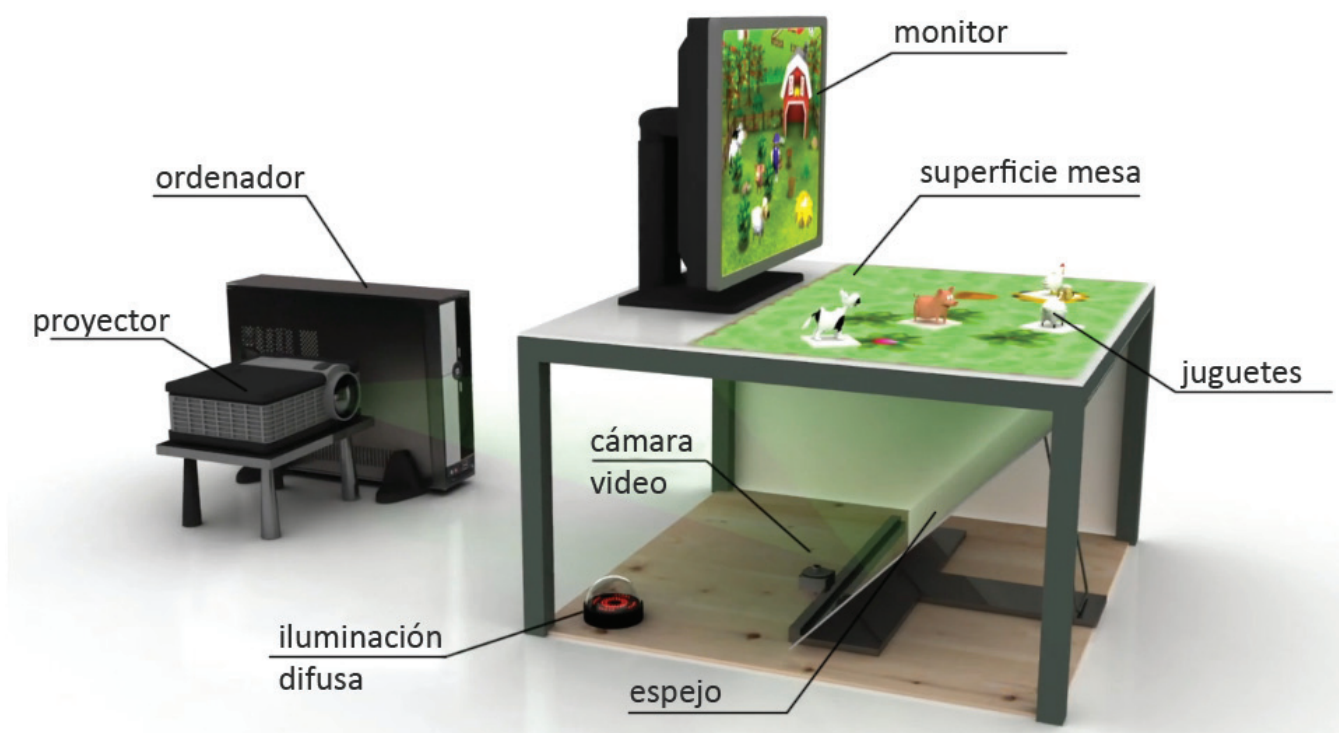


Imagen 2.3 Elementos del tabletop



Fiducial



Interacción en la mesa



Vista de la cámara

Imagen 2.4 Fiduciales de los juguetes

La cámara de vídeo capta las acciones que se están realizando a través de los fiduciales con los juguetes sobre la superficie translúcida de la mesa. Esta cámara transmite la información al ordenador, el cual gracias al software que lleva incorporado, analiza las acciones que realizan los fiduciales. Una vez que ha procesado la información, crea una respuesta a la acción realizada y la envía a los dispositivos de salida, el monitor y la superficie de la mesa. La información al monitor le llega mediante cables USB conectados a ambos elementos, sin embargo, para que la mesa pueda reproducir la información, es necesario que la salida sea proyectada sobre un espejo que la reflejará sobre la superficie translúcida [3].

2. DOCUMENTACIÓN

A lo largo del tiempo, se han diseñado dos tipos de juegos para el tabletop NIKVision, juegos cooperativos y juegos educativos.

En los juegos educativos, los niños aprenden mediante la experimentación y el juego, su finalidad es enseñar al niño mientras se divierte. En los juegos cooperativos los niños se divierten juntos y deben ayudarse entre ellos para lograr diferentes resultados, aunque los niños también pueden aprender de estos juegos, su finalidad principal es que interactúen entre ellos, cooperen y se desarrollen socialmente mientras se divierten.

NIKVision ha diseñado cuatro juegos cooperativos, La granja, Asteroids, Piratas! y Bugaboo, y tres juegos educativos, Calcetines, Pintar y Batería (ver imagen 2.5).

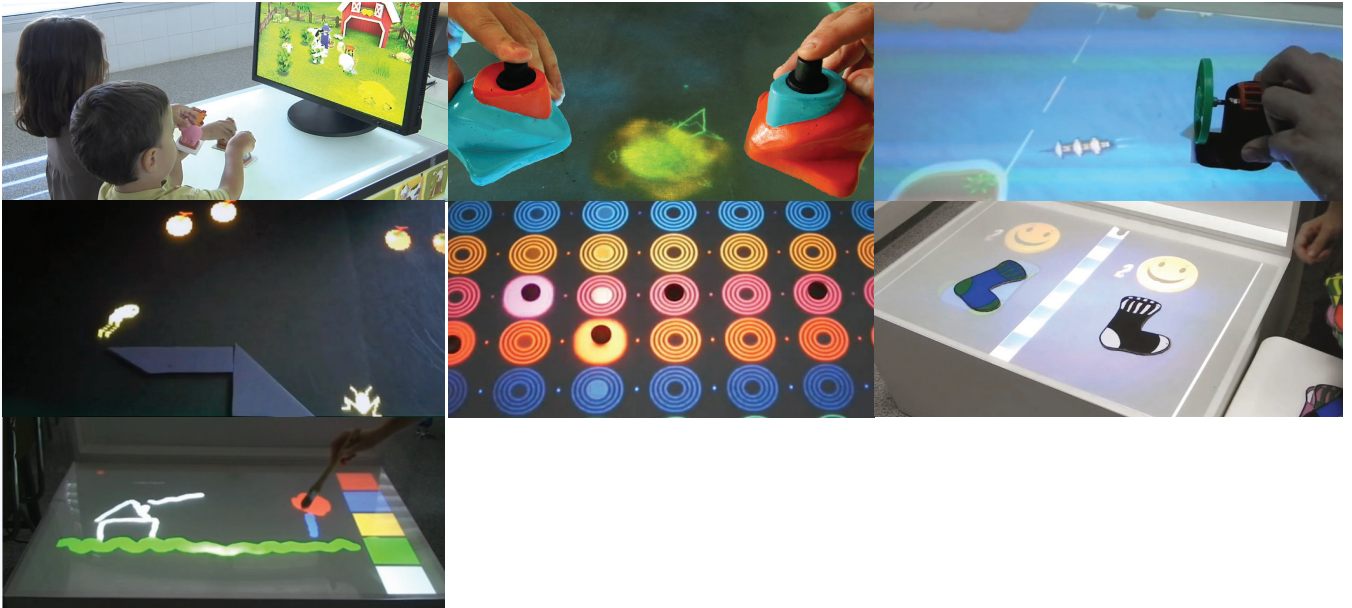


Imagen 2.5 Juegos NIKVision

2. DOCUMENTACIÓN

2.2 Diseño de personajes para videojuegos

Un personaje de videojuego es un modelo 3D que consta de una malla, texturas, esqueleto y animación (ver imagen 2.6).

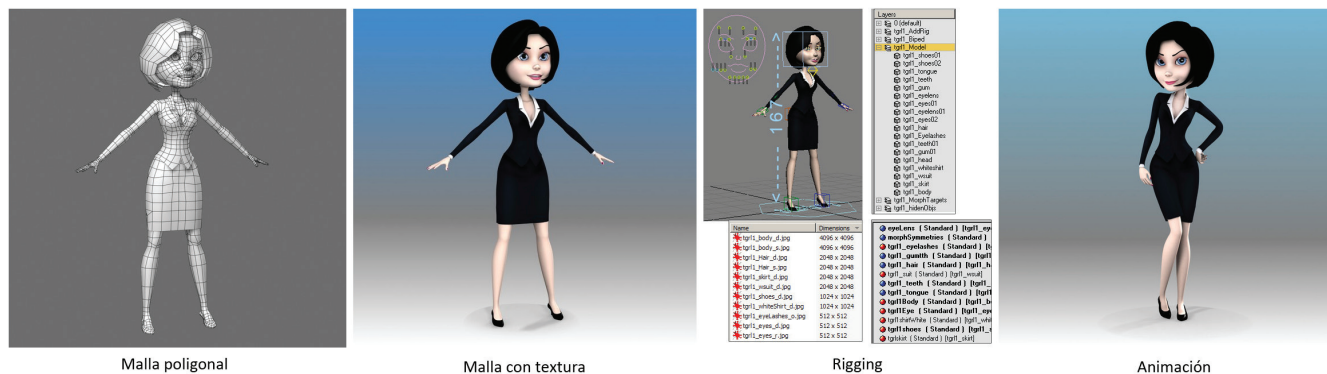


Imagen 2.6 Componentes de un personaje virtual

A continuación se describen los componentes de un personaje virtual:

- **Malla:**

En un personaje virtual, la malla se puede asemejar a la piel de una persona real, es el envoltorio de los huesos, lo que da forma y volumen al personaje (ver imagen 2.7).

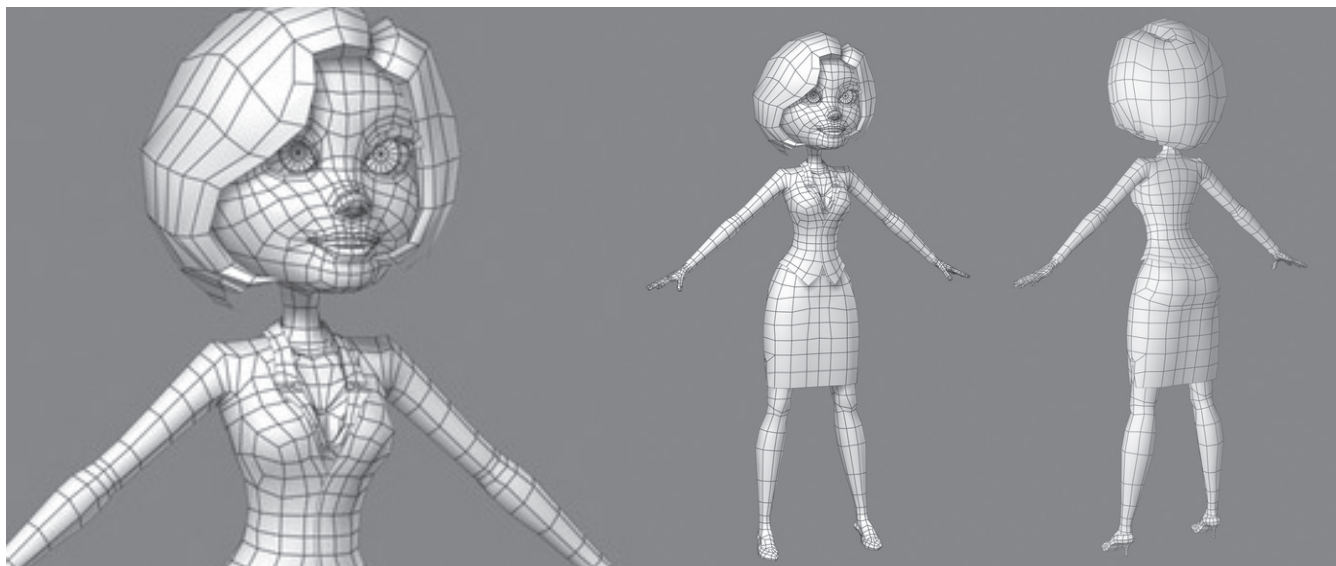


Imagen 2.7 Malla de un personaje 3D

- **Textura:**

La textura de un personaje es el color que se le aplica a la malla para simular un material (ver imagen 2.8).

2. DOCUMENTACIÓN

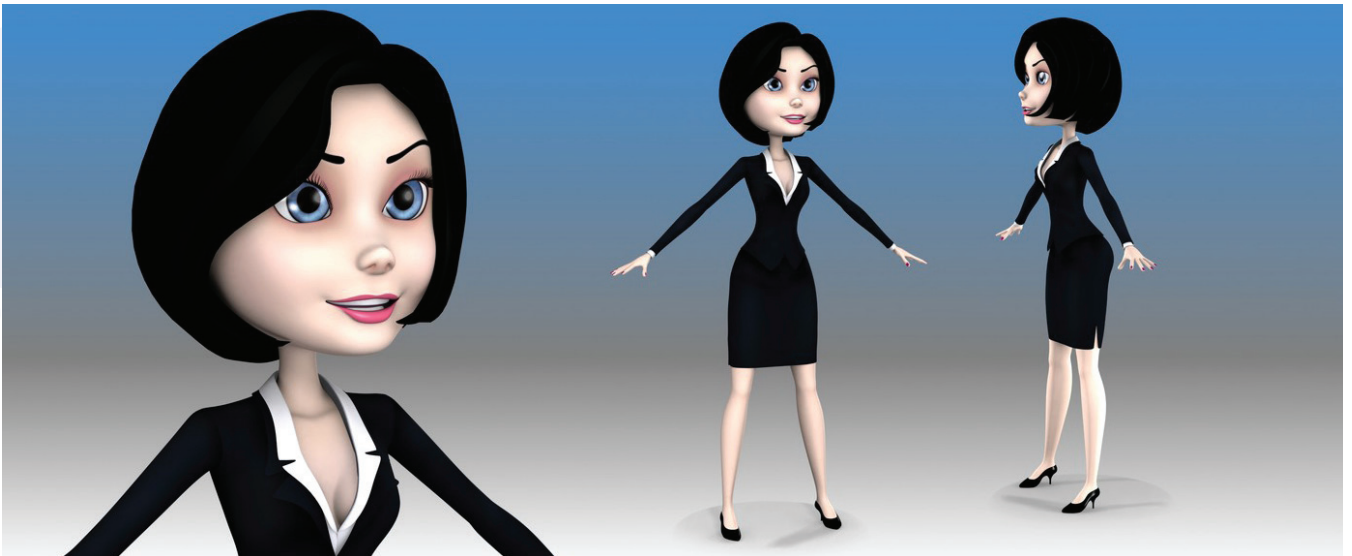


Imagen 2.8 Malla con textura

- Rigging:

Se conoce como rigging al proceso por el que se vincula un esqueleto de huesos a la malla del personaje para que el modelo pueda ser animado (ver imagen 2.9).

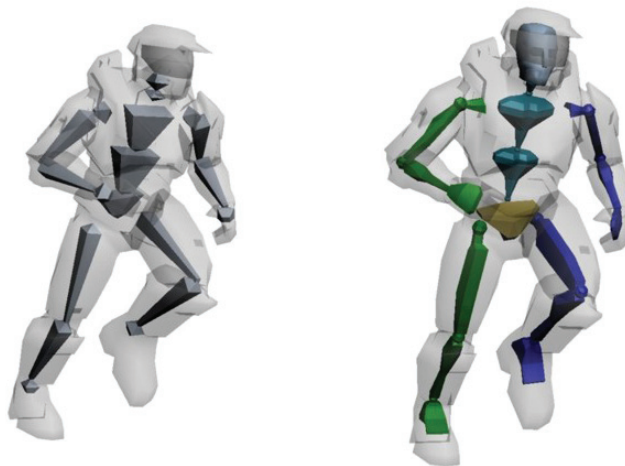


Imagen 2.9 Rigging de personaje

- Animación:

La animación es el proceso por el cual se dota de movimiento y expresiones al personaje (ver imagen 2.10)



Imagen 2.10 Animación de personaje

2. DOCUMENTACIÓN

Un personaje para videojuegos es un actor virtual que debe moverse en tiempo real, por lo que hay una serie de características en la malla poligonal del modelo, muy importantes en su diseño y creación, que lo diferencian de otros personajes 3D, como por ejemplo, de personajes para películas, cortometrajes y cinemáticas o de imágenes estáticas (ver imagen 2.11).



Imagen 2.11 Vanille (Final Fantasy XIII). Diferencias modelos.

La mayor diferencia radica en el número de polígonos que pueden formar la malla del modelo 3D, puesto que el modelo debe ser renderizado (proceso de cálculo complejo desarrollado por un ordenador destinado a generar una imagen 2D a partir de una escena 3D). El tiempo de renderizado está ligado al número de polígonos que posee una escena, cuantos menos polígonos posea la escena, menos tiempo se tardará en renderizar; por lo tanto a la hora de realizar un modelo 3D para videojuegos, se debe controlar su cantidad de polígonos.

El proceso de renderizado de modelos para cinemáticas (videos) o imágenes estáticas, puede ser lento, mientras que el proceso de renderizado para modelos de videojuegos debe ser muy rápido, debido a que el personaje debe moverse en tiempo real y ejecutar una acción en el momento en el que el usuario realiza la orden.

Teniendo en cuenta que una escena está compuesta por paisajes, decorados, objetos y personajes, se debe controlar minuciosamente la poligonalidad de cada uno de los modelos. Atendiendo al número de polígonos que poseen los modelos 3D, se clasifican como:

- Alta poligonalidad (*High poly*): modelos que se caracterizan por los detalles y en los que no se da importancia a la cantidad de polígonos que posean.
- Baja poligonalidad (*Low poly*): modelos en los que se busca la simplificación del volumen y a los que se les da especial importancia a que el número de polígonos sea reducido. En caso de un personaje, no conviene superar los 15.000 polígonos.

La falta de detalle en un personaje de videojuego no supone un problema puesto que mientras el jugador lo está manejando o viendo, no se fija en si el detalle está o no modelado. La falta de detalle modelado, además, puede ser sustituido por una buena textura.

*En el anexo A, se detallan las herramientas de las que se dispone en 3d Studio Max para el modelado, texturizado, rigging y animación de personajes virtuales.

3. TRABAJO REALIZADO

3. TRABAJO REALIZADO

El trabajo realizado ha consistido en el diseño completo de tres personajes, un niño, una niña y un animal antropomorfizado para los juegos del tabletop NIKVision. Para llevarlo a cabo se ha seguido la metodología aprendida a lo largo de la carrera:

- Estudio de modelos ya existentes: En esta fase se estudian los modelos que incorporan otros videojuegos o series animadas, tanto a nivel estético como de movimientos y expresiones. Gracias a este estudio conoceremos los conceptos básicos y necesarios para la correcta realización de todo el trabajo posterior.
- Fase creativa: Se diseñan a nivel conceptual diferentes estilos de personajes, dejando libre la imaginación en un estado inicial y acotando el diseño según el estudio de modelos ya existentes en el estado final del concepto.
- Selección de concepto: Se estudian y evalúan cada uno de los conceptos presentados tras la fase creativa y se escoge el concepto que más se ajusta a las necesidades del tabletop NIKVision.
- Desarrollo de los conceptos: En este último paso se desarrolla de manera completa la idea seleccionada. El modelo de personaje queda perfectamente definido y listo para su uso en los videojuegos de NIKVision.

Las tres primeras fases (estudio de modelos ya existentes, fase creativa y selección de concepto) quedan recogidas en esta memoria en el apartado “3.1 Fase conceptual”; mientras que la última fase del trabajo (desarrollo de los conceptos) se presenta dividida en distintos apartados con los pasos necesarios hasta lograr el modelo completo,. Estos apartados son el “3.2 Fase de modelado, 3.3 Fase de texturizado, 3.4 Fase de rigging, 3.5 Fase de animación y 3.6 Comprobación del modelo en Flare 3D”.

3.1 Fase Conceptual

3.1.1 Estudio de personajes infantiles

Este trabajo está destinado a un público muy concreto, niños de entre 3 y 7 años. Al tratarse de un público objetivo tan específico, es necesario realizar un estudio de mercado de la apariencia de los personajes 3D televisivos y de videojuegos más conocidos y queridos por los niños comprendidos entre dichas edades.

Se ha analizado la apariencia estética y el movimiento de las animaciones de personajes que aparecen en series y videojuegos como por ejemplo “Los Little Einsteins”, “Dora exploradora”, “Todo es Rosie”, “Manny Manitas”, “Noddy” o “Pororo el pequeño pingüino” (ver imagen 3.1), además, también se estudian algunos personajes 3D pensados para niños y creados por usuarios avanzados de programas de modelado (ver imagen 3.2).



Imagen 3.1 Personajes Infantiles famosos

3. TRABAJO REALIZADO



Imagen 3.2 Personajes Infantiles creados por usuarios

Para el diseño de la estética, se han visto imágenes de los personajes en diferentes situaciones, capítulos de las series televisivas y se ha jugado a juegos de ordenador en el que aparecen personajes guías como Bugs o Pipo. Sin embargo este estudio puede resultar poco objetivo debido a que las características estéticas se basan en la percepción, por lo que se ha complementado con un estudio realizado por la diseñadora de ilustraciones infantiles Marbella Romero [5].

Marbella Romero expone que se ha de atender a siete características básicas a la hora de diseñar un personaje infantil. Ella cita textualmente:

- La cabeza: “Todos los bebés cuentan con la singularidad de tener el cráneo mucho más grande que el resto del cuerpo. Esto nos da como resultado un rasgo muy importante a la hora de dibujar una ilustración infantil, ya que guiándonos por esto podremos crear dibujos con cabezas grandes y redondas, exagerando si es posible.”
- El rostro: “Una cabeza grande y redonda deja mucho espacio disponible para una linda carita. Recordemos que los ojos y los oídos se colocan proporcionalmente en la parte baja del cráneo, dejando la frente amplia. Los ojos se dejan preferentemente separados y deben mostrar interés, aquí queda a su consideración si los crean grandes o pequeños. Aunque la mayoría de las veces es preferente hacerlos pequeños.
La nariz debe ser muy sencilla y “suave” algo así como una nariz respingona pequeña.
La boca debe ser mostrada en dimensiones medias a pequeñas, aunque esto de la boca también es a consideración del diseñador, pues algunos dibujantes japoneses prefieren omitir la boca de sus ilustraciones.”
- Brazos y piernas: “Como regla general los brazos no deben ser muy largos y deben llevar formas redondeadas y suaves. Los dedos deben ser cortos y gruesos, así como las manos de los bebés.
Las piernas de tu personaje deben ser cortas y redondeadas para darle un toque de pasividad al dibujo y hacerlo parecer necesitado de protección y amor.”
- Trazos: “Cuida que tus trazos sean siempre redondeados y gruesos, ya que son estas formas las que nos hacen querer abrazar a el personaje.”
- Simplicidad: “Lo simple siempre es lo mejor. No hagas personajes demasiado complejos y con muchos detalles, pues dejaran de ser lindos. Además los niños pequeños no aprecian los detalles.”
- Pequeño: “Un personaje pequeño siempre será más adorable y lindo que uno grande es por ello que buscamos que nuestro personaje sea amable, adorable y que inspire mucho amor. Además un niño se identificará mejor con un personaje pequeño y dimensiones similares a las suyas.”
- Colores: “Los colores siempre serán nuestra mejor arma, ya que nos ayudaran a acentuar aquellas cosas que queramos distinguir de nuestro personaje. Los colores cálidos y pastel siempre serán la mejor opción.”

Las animaciones, movimientos y expresiones, se han estudiado a través de series de televisión infantil, cuyos personajes eran modelos 3D, puesto que las series de dibujos animados 2D, como los Little Einsteins, se realizan con métodos de animación y software diferentes.

Una vez realizado el estudio se ha llegado a diversas conclusiones sobre las características en común que poseen en su mayoría los personajes, y que será fundamental conocer para el desarrollo del trabajo:

3. TRABAJO REALIZADO

- Los contornos y formas del cuerpo y ropa deben ser redondeados, de líneas suaves y orgánicas. El cuerpo debe ser de tamaño pequeño, con brazos y piernas no muy largas.
- Las cabezas de los personajes deben ser grandes, de mayor proporción que el resto del cuerpo, redondeadas y de rasgos no proporcionados con la realidad. Es lo que más caracteriza al personaje.
- Los ojos deben ser redondos, de colores vistosos, separados entre sí y en muchos casos saltones.
- Las manos pueden tener sólo 4 dedos, cortos y gruesos; esto facilita el modelado y los niños no reparan en el detalle de que el personaje tenga un dedo menos.
- Las ropas deben ser simples, sin demasiados detalles, ni texturas elaboradas, con colores llamativos y vistosos.
- El pelo no se simula de manera real, no se modela cada uno de los pelos de los que dispone una cabellera, si no que se puede modelar como un “casco” colocado sobre la cabeza, con contornos simples.
- Los animales deben ser antropomorfizados ya que así los niños los asemejan más a ellos mismos y saben actuar con ellos sin dificultades ni dudas.
- Las animaciones no deben ser complejas, deben tener movimientos suaves y básicos sin dar mucha importancia a que la animación parezca real, debido a que son personajes de estilo *cartoon*, estilo dibujo, personaje caricaturizado.

3.1.2 Creación de estilos de personajes

Tras el estudio de personajes infantiles y las conclusiones de las características más importantes que deben poseer para resultar atractivos a los niños, se ha procedido a la fase de diseño conceptual o *concept art*.

En esta fase se ha bocetado un personaje aleatorio, una niña, con 6 estilos diversos manteniendo las pautas detalladas en el punto “3.1.1 Estudio de personajes infantiles” (ver imagen 3.3), obteniendo así, 6 dibujos diferentes entre los que se elegirá el estilo definitivo para los personajes, que hagan de guía, en los juegos del tabletop NIKVision.

MISMO PERSONAJE EN DIFERENTES ESTILOS

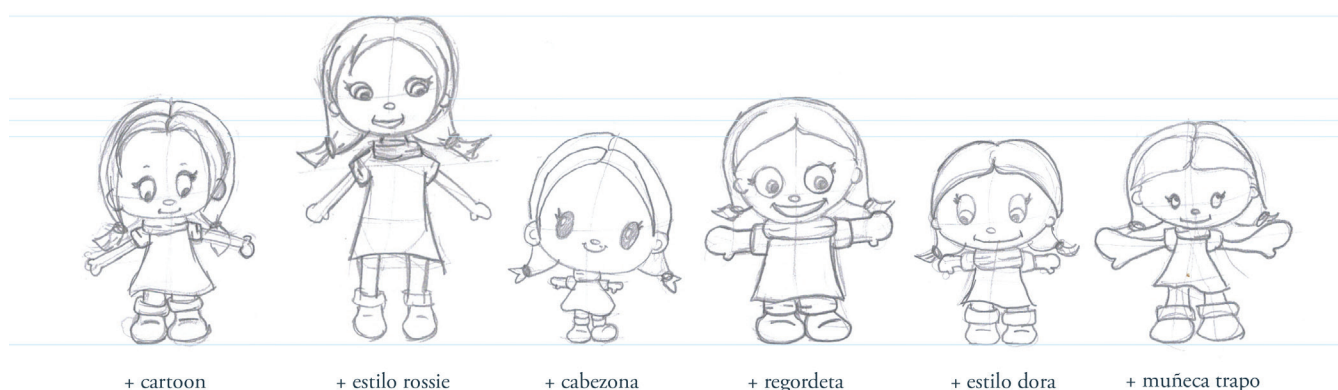


Imagen 3.3 Personaje dibujado en diferentes estilos

Una vez dibujado el personaje aleatorio en 6 estilos diferentes, se ha analizado cada uno de los bocetos por separado atendiendo a unas especificaciones básicas: facilidad de modelado y animación y estética atrayente para los niños.

El modelo de boceto que mejor reunía estas características ha sido el estilo +regordeta, por tratarse del personaje más llamativo, más simpático o alegre y sin ninguna complicación de modelado. Esta selección ha originado que los conceptos de personajes para el tabletop NIKVision estén diseñados en ese estilo de personaje, siguiendo las líneas de dibujo y características marcadas en el boceto.

3. TRABAJO REALIZADO

3.1.3 Creación y selección de conceptos finales

Esta fase de trabajo es una de las partes más importantes del proyecto porque se ha de bocetar un personaje que atraiga a los niños y cumpla perfectamente su propósito, servir de guía en los juegos del tabletop NIKVision. Es necesario centrarse en los personajes de guiado que se han de utilizar, estos son un niño, una niña y un animal antropomorfizado.

Teniendo en cuenta el estilo de personaje que se ha seleccionado en el apartado “3.1.2 Creación de estilos de personajes”, se ha realizado en Adobe Illustrator CS5.5 una hoja con líneas base y tres vistas del personaje, frontal, perfil y trasera (ver imagen 3.4).

*Para ver la plantilla en mayor resolución y más detalle ir a Anexo B - Concept Art

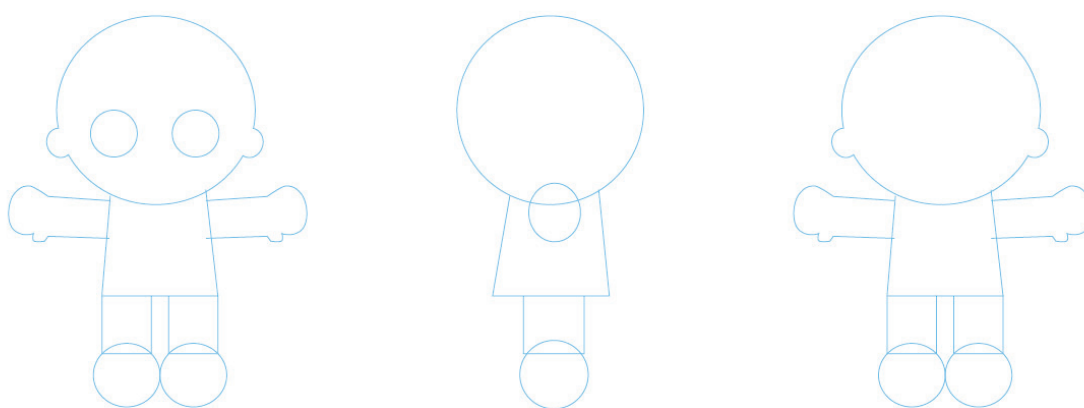


Imagen 3.4 Plantilla de dibujo de personajes

Esta hoja se ha impreso y utilizado como plantilla sobre la que se han dibujado los diferentes personajes, de esta forma, todos los conceptos mantienen las mismas proporciones y vistas bien definidas, por lo que resultará más sencillo analizarlos, compararlos y seleccionar los personajes guía finales para los juegos del tabletop.

Al tratarse de una plantilla de dibujo, se han tenido en cuenta algunas características que debe tener para cumplir su función:

- Cada una de las partes de las vistas, los ojos, los brazos, las orejas, los pies... se han dibujado coincidentes en una misma recta manteniendo la proporcionalidad y distancia entre los elementos que componen el personaje.
- El dibujo son figuras simples y derivadas de formas primitivas, circunferencias, rectángulos... proporcionando una forma básica para cualquier tipo de personaje, ya sea humano o animal antropomorfizado.
- Todas las líneas han sido dibujadas en cyan o azul claro. Al tratarse de una plantilla estas líneas van a trabajar como base de un dibujo; este dibujo necesitará ser escaneado y posiblemente limpiado de imperfecciones, líneas mal borradas, manchas de carboncillo... El color cyan podrá ser limpiado del dibujo con facilidad en programas de edición de imágenes como Adobe Photoshop o Gimp, seleccionando el canal azul de la imagen y eliminándolo [6].
- Una plantilla de dibujo de personajes deberá contener las vistas necesarias para comprender el personaje en su totalidad, siendo prácticamente necesarias las vistas frontal, perfil y trasera, y en caso de ser necesario, utilizar un vista en perspectiva.

Una vez se ha impreso la plantilla, se dibuja sobre ella planteándose un total de 16 modelos de personajes, 6 alternativas de niña, 6 alternativas de niño y 4 alternativas de animales, 2 perros, 1 gato y 1 oso (ver imagen 3.5).

*Para ver los conceptos en mayor resolución y más detalle ir a Anexo B - Concept Art

3. TRABAJO REALIZADO

Los personajes han sido elegidos pensando mayoritariamente en la facilidad de modelado y en la estética más atractiva para un niño pequeño. De esta manera se han seleccionado los tres personajes:

Niña: modelo femenino 2/6 -> Patricia

Niño: modelo masculino 1/6 -> Andrew

Animal: modelo animal 3/4, perro -> Doog

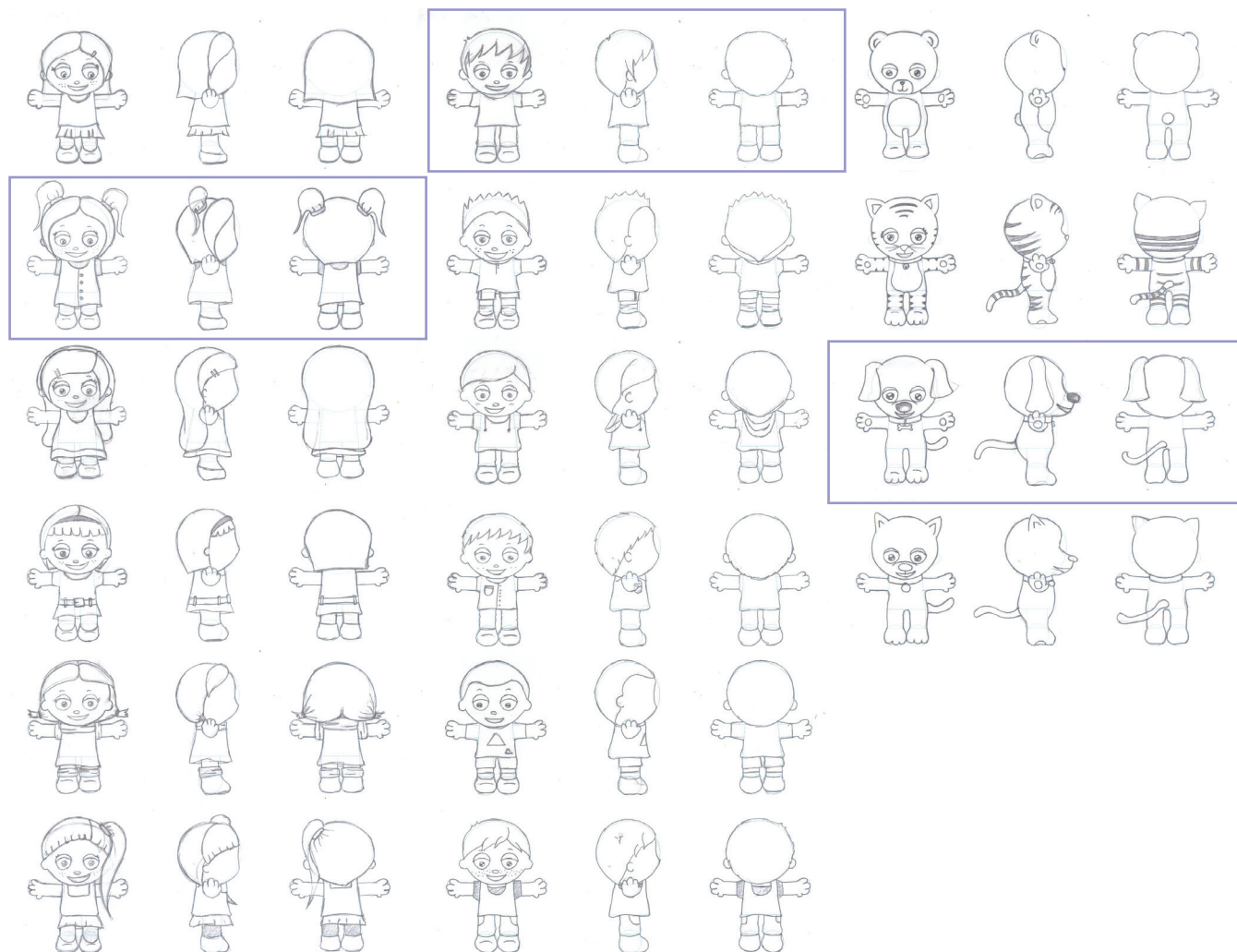


Imagen 3.5 Conceptos personajes

Una vez seleccionados los personajes a desarrollar en 3D para los videojuegos del tabletop, se ha pensado en una serie de animaciones básicas que compartirán los tres personajes. Estas animaciones serán la consecuencia de una interacción del niño con el videojuego, por lo que se ha decidido realizar una biblioteca de 9 animaciones genéricas para los tres personajes: 3 animaciones de felicidad, 3 animaciones de tristeza, andar, saludar/despedir y hablar, que en trabajos posteriores podrán ser ampliadas.

El método de trabajo que se ha utilizado para bocetar las animaciones ha sido el mismo que se ha utilizado para bocetar a los personajes.

Se han dibujado, a lapicero, en dos folios unos esquemas básicos de las posiciones finales de la animación (ver imagen 3.6), puesto que las posiciones iniciales de todas las animaciones serán partiendo de la misma posición, en reposo, no ha sido necesario detallarlas. Estos folios han sido escaneados y mediante el programa de edición de imágenes Adobe Photoshop CS5-5 se ha cambiado el color gris del lapicero a color cian para conseguir los beneficios anteriormente explicados una vez dibujadas las animaciones.

*Para ver la plantilla en mayor resolución y más detalle ir a Anexo B - Concept Art

3. TRABAJO REALIZADO



Imagen 3.6 Plantilla de animaciones

Una vez el color ha sido cambiado, se ha impreso el dibujo para usarlo como plantilla en todos los personajes. Sobre esta plantilla se han dibujado cada una de las animaciones para cada uno de los personajes (ver imagen 3.7)

*Para ver los conceptos en mayor resolución y más detalle ir a Anexo B - Concept Art



Imagen 3.7 Bocetos de animaciones

3. TRABAJO REALIZADO

Con todas las decisiones tomadas se han realizado unas Hojas del modelo o *Model Sheet* que servirán para aclarar dudas en las siguientes fases de desarrollo del personaje y definir completamente todas las características de los modelos..

Estas hojas recogen todos los bocetos realizados sobre los personajes seleccionando, detallando las vistas frontal, lateral y trasera que se utilizarán en el modelado, los colores que simularán los materiales y texturas, el boceto de las animaciones a realizar y una comparación entre los tamaños de los tres personajes (ver imagen 3.8 para Andrew, imagen 3.9 para Patricia e imagen 3.10 para Doog).

*Para ver los conceptos en mayor resolución y más detalle ir a Anexo B - Concept Art

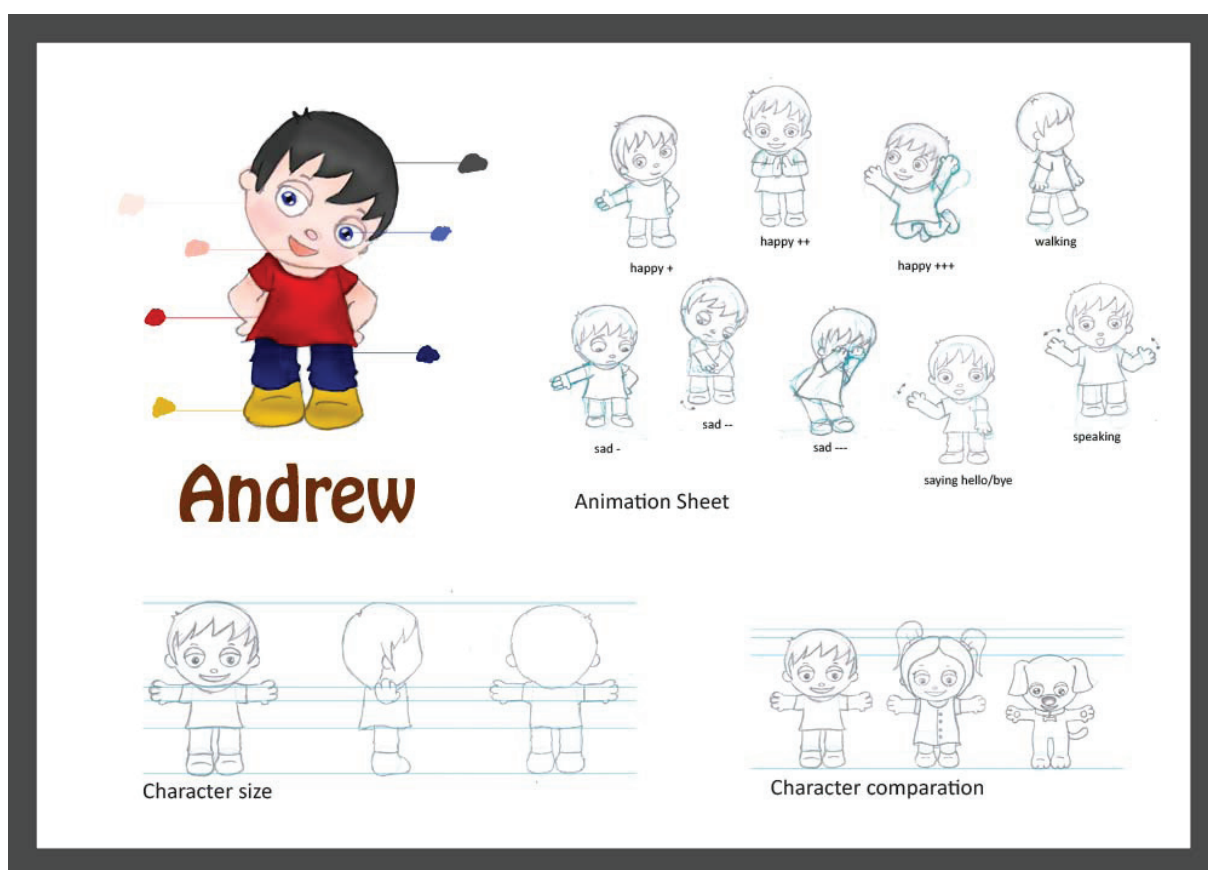


Imagen 3.8 Andrew Model Sheet

Las características de los personajes quedan perfectamente definidas en las hojas de modelo, por lo que se puede comenzar la fase de desarrollo de los personajes, su modelado, texturizado y animación. Aunque las formas y colores hayan sido especificados en las hojas de modelo, siempre se puede dejar margen a la improvisación e innovación de algunas características o detalles de los personajes para mejorarlos en su desarrollo.

3. TRABAJO REALIZADO

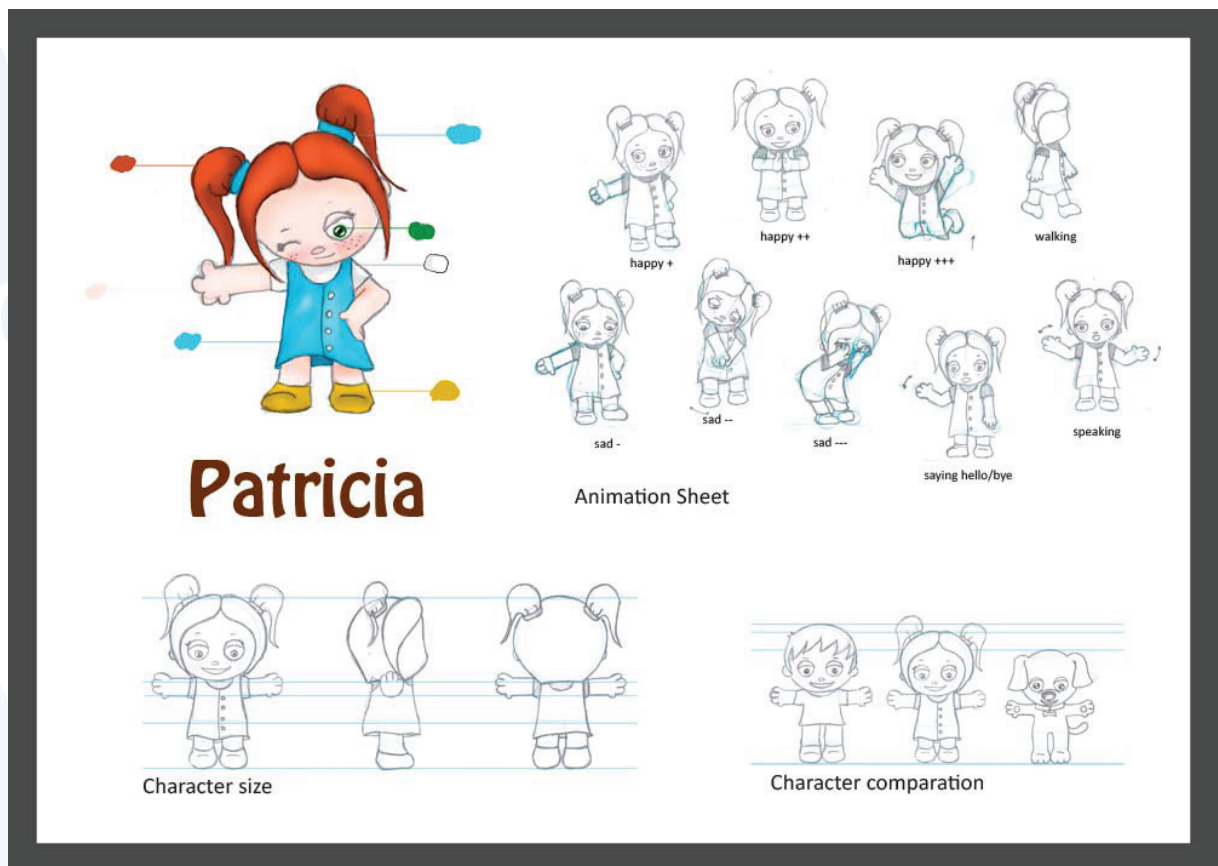


Imagen 3.9 Patricia Model Sheet

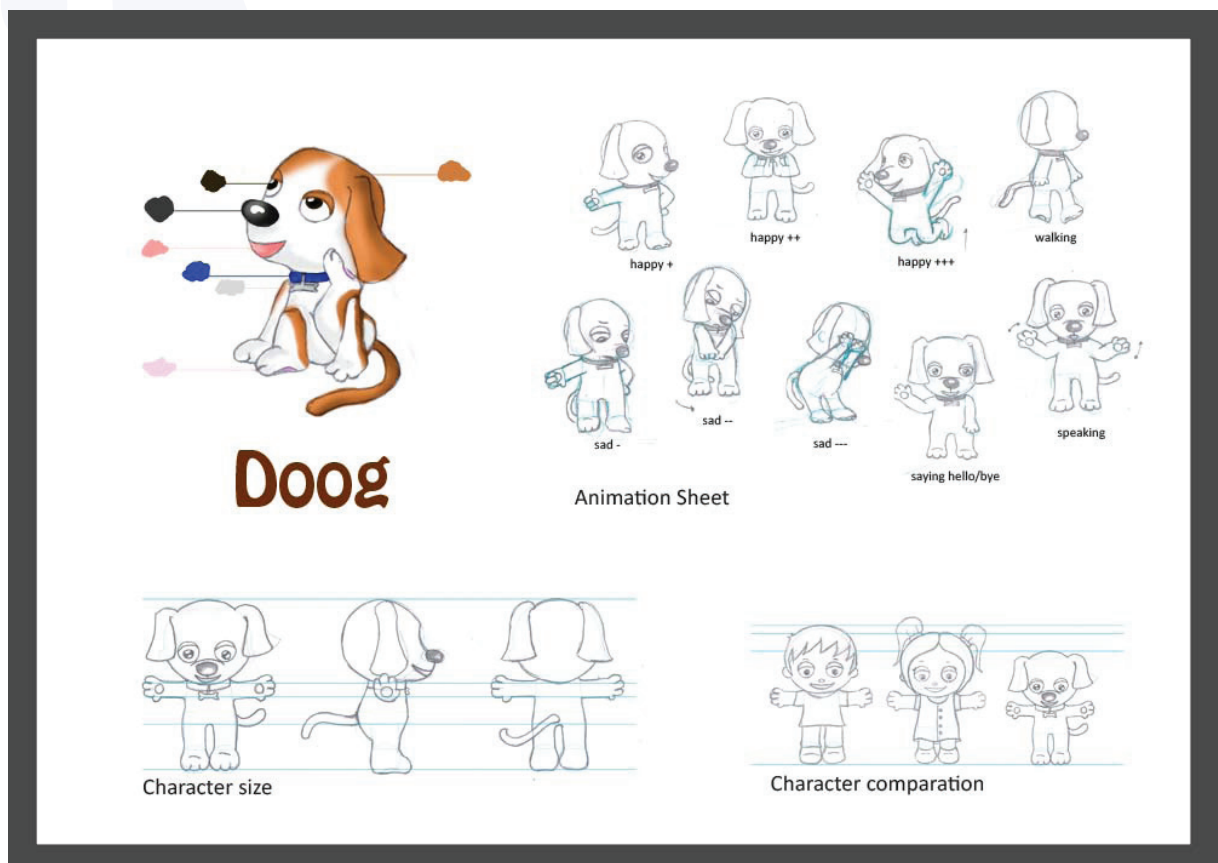


Imagen 3.10 Doog Model Sheet

3. TRABAJO REALIZADO

3.2 Fase modelado

En la fase de modelado de este proyecto se ha decidido dar la forma a la malla mediante la técnica de modelado conocida como modelado por caja y explicada en el anexo A - Herramientas para el diseño de personajes en 3D Studio Max, en el apartado “A.1 Modelado 3D”. Esta malla se puede generar usando varios métodos, ya explicados con anterioridad en dicho anexo:

- Segmentación: las partes del cuerpo se modelan por separado, facilitando el modelado aunque dificultando el rigging de la animación.
- Pieza única: se modelan todas las partes del cuerpo como una sola pieza, obteniendo mejores resultados y facilitando el rigging de la animación. Es posible modelar las partes por separado para luego unir las mediante operaciones de soldadura de vértices o aristas.

En el caso de este proyecto, se ha comenzado modelando mediante el método de segmentación, sin embargo al alcanzar la fase de rigging se han presentado muchos problemas que han dificultado notablemente este proceso; por este motivo, se decidió volver a comenzar y modelar el personaje utilizando el método de pieza única, modelando partes por separado y uniéndolas mediante soldaduras.

Otra decisión que se ha tomado en esta fase del proyecto es realizar un modelo general que sirva como base para el modelado de todos los personajes y que, mediante la modificación posterior y la adición de nuevos elementos, permita caracterizar dichos personajes.

3.2.1 Personaje general

El diseño de un personaje 3D no necesita cotas o medidas exactas como sería por ejemplo el diseño de un producto, sin embargo, es necesario que el personaje guarde valores de escala y proporción correctos, por lo menos con los objetos con los que va a interactuar y con el resto de personajes.

Para mantener la proporción de escala con el resto de personajes se ha modelado la malla de un personaje general, un cuerpo desnudo y sin pelo o rasgos especiales que lo caracterice.

Al comenzar el proceso, y durante toda la etapa de modelado, es necesario un conocimiento de 360º del personaje; este conocimiento se consigue gracias a las plantillas, hojas de modelo y conceptos realizadas en fases anteriores, en las cuales se dibujaron las vistas frontal, lateral y trasera. Estas vistas son el punto de partida del modelado, por lo que se han recortado y guardado como imágenes independientes para poder ser utilizadas en el programa de modelado.

La interfaz de 3D Studio Max dispone de un número de ventanas configurables en las cuales se puede seleccionar una vista fija del modelo. En el caso de este trabajo, se han seleccionado 4 ventanas, frontal, perfil, superior y perspectiva o cámara.

Algunas de estas ventanas coinciden con las vistas realizadas en las hojas de modelos. En estas vistas coincidentes, frontal y de perfil, se ha creado una forma básica de plano con las medidas de las imágenes individuales de las vistas recortadas, y se han alineado para que las distancias de los componentes de los modelos coincidan en ambas vistas.

A estos planos se les ha aplicado una textura de imagen o bitmap con el dibujo de la vista del concepto, denominadas imágenes de referencia, de esta manera el modelado se mantiene fiel en proporciones, distancias y detalles al concepto original (ver imagen 3.11).

3. TRABAJO REALIZADO

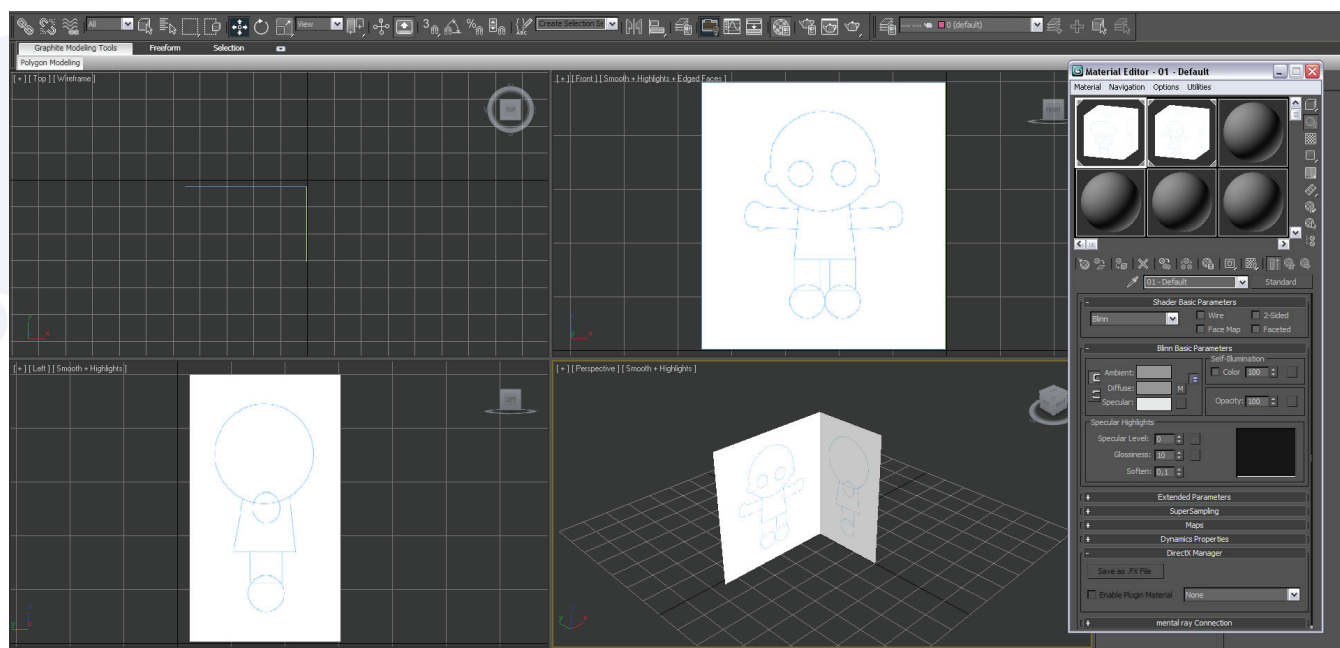


Imagen 3.11 Vista de imágenes de referencia

Una vez que las vistas han estado preparadas, se ha comenzado el modelado mediante el método de modelado por caja y como pieza única.

Este tipo de modelado, comienza con una forma básica de caja, aunque para poder realizar modificaciones sobre sus vértices, aristas o polígonos, es necesario que la caja se transforme en un objeto poliedrable. Una vez que la caja se ha convertido en un objeto poliedrable, se han realizado operaciones como por ejemplo extrusión, biselado, achaflanado, escalado, rotación, unión, soldadura o puente entre sus componentes, para ir acercando el modelo 3D a las imágenes proporcionadas por las vistas o referencias.

El personaje general se ha comenzado por la cabeza. Para realizar la forma básica de la cabeza, se ha creado una forma primitiva caja, a la cual se le ha aplicado un modificador llamado Esferizar o *Spherify*. Este modificador transforma la caja en una forma redondeada. Al llegar a este punto se ha convertido la forma en un objeto poliedrable para poder realizar las modificaciones y comenzar el modelado serio del personaje (ver imagen 3.12).

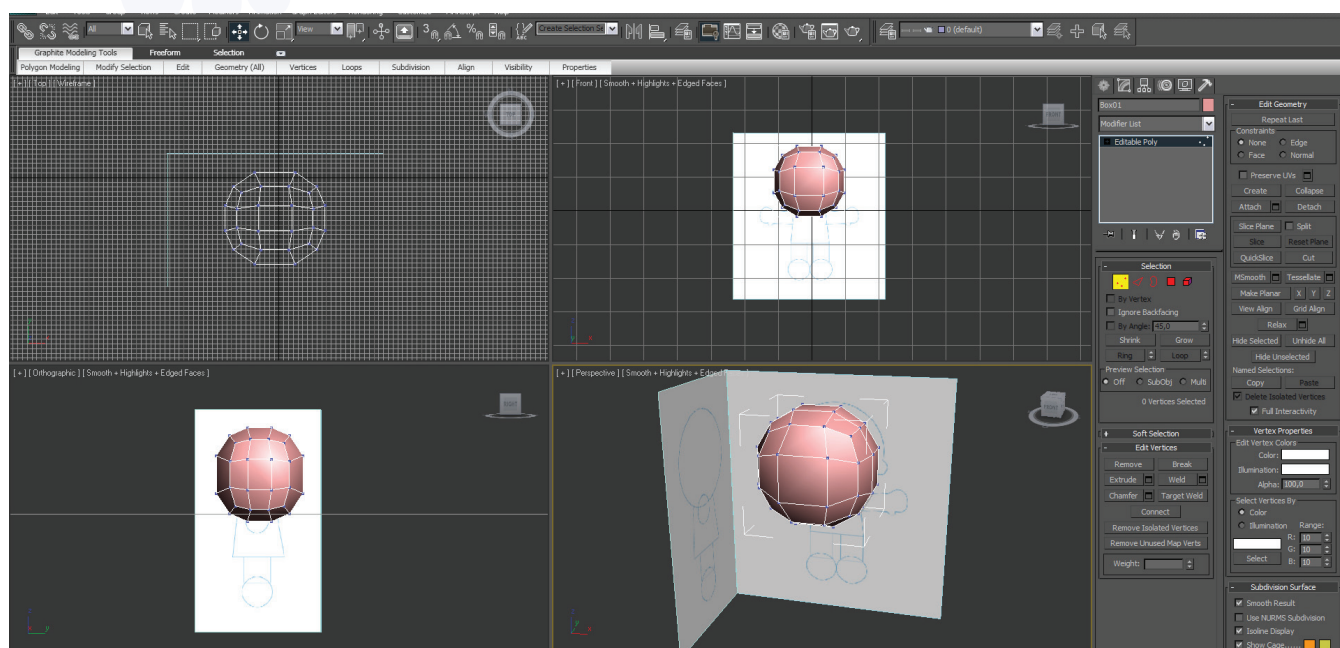


Imagen 3.12 Caja poliedrada con modificador *Spherify*

3. TRABAJO REALIZADO

Para realizar los rasgos faciales, como los ojos, boca o nariz, se ha utilizado la herramienta cortar, la cual se ha empleado intentando crear siempre polígonos de 4 aristas, y que todos sus vértices estuvieran unidos a otros. Los polígonos sobrantes, como los del interior de la boca o de las cuencas de los ojos, se han suprimido (ver imagen 3.13).

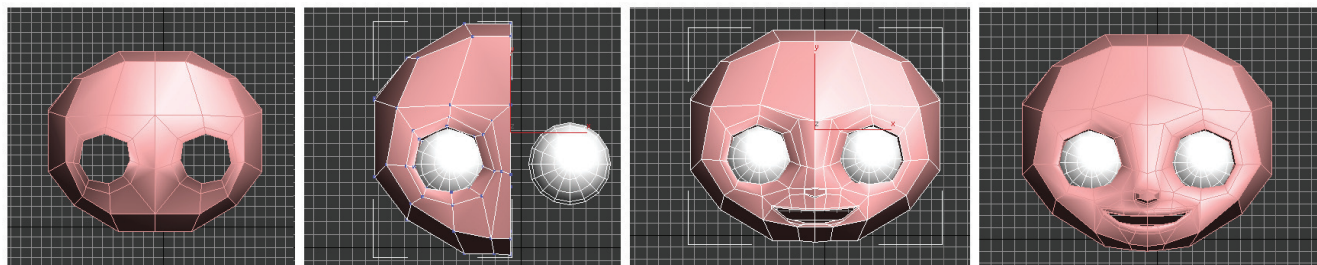


Imagen 3.13 Proceso de modelado de la cara

Al realizar personajes, hay que tener en cuenta que no es necesario modelarlos por entero, únicamente se necesita el volumen de una mitad del personaje, gracias al modificador denominado Simetría (ver imagen 3.14) que a partir de un plano definido por el usuario, refleja como un espejo los polígonos.

Existe otro modificador similar, Espejo. Espejo no es un modificador apto para este tipo de modelos, puesto que dicho modificador no suelda los vértices en la zona de unión causando problemas en el resto del proceso. Simetría por el contrario, sí que suelda dichos vértices.

Como se explica anteriormente en el anexo A, el modelado por caja proporciona aristas rectas y contornos muy cuadrados por lo que se le ha de aplicar al modelo el modificador de suavizado denominado *Turbosmooth*. Este modificador añade, de manera configurable, polígonos al modelo, redondeando sus formas y aumentando el detalle (ver imagen 3.14). No es aconsejable que a un modelo para videojuegos se le provea de más de dos iteraciones de suavizado ya que el modelo aumenta mucho su poligonalidad, y hay que recordar, un personaje de videojuegos debe ser un modelo de baja poligonalidad.



Imagen 3.14 Modelo con simetría y suavizado

El proceso para realizar las orejas, es el mismo que para realizar los ojos y la boca, se ha utilizado la herramienta cortar para dibujar en los polígonos la forma de la oreja, salvo que en vez de eliminar los polígonos restantes, ha sido necesario realizar extrusiones para adecuarla a la forma necesaria.

De la misma manera, a partir de unos polígonos de la zona inferior de la cabeza, y utilizando operaciones de edición, se ha extruido el cuello del personaje. A partir del cuello se ha ido formando el cuerpo y adaptándolo a la forma de las imágenes de referencia (ver imagen 3.15).

3. TRABAJO REALIZADO

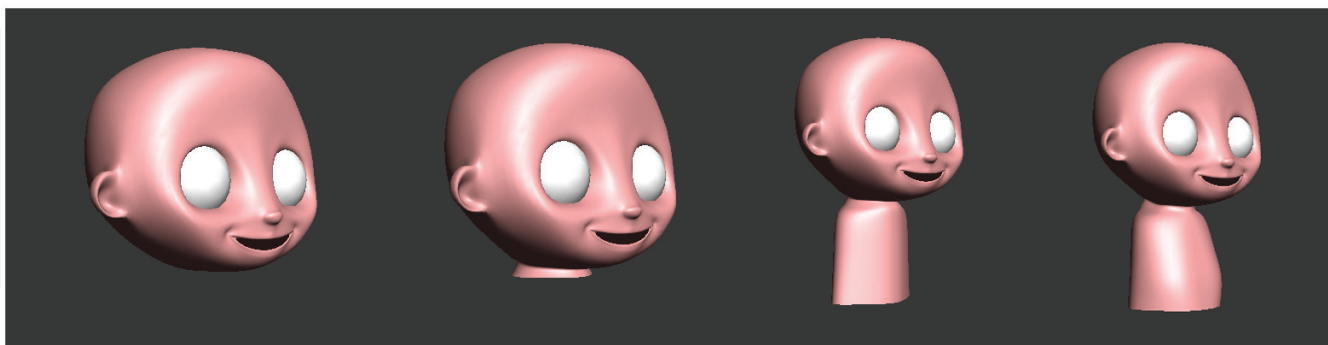


Imagen 3.15 Modelado del cuello y tronco

De la misma manera que se ha modelado el cuello, se modelan los brazos y manos. Se ha partido de unos polígonos situados en la zona lateral. Estos polígonos han sido extruídos, sus aristas escaladas y sus vértices movidos para realizar la forma del brazo. Se ha aumentado el número de aristas en las zonas del codo y muñeca porque al tratarse de una articulación, cuantos más vértices más real será el movimiento en las animaciones, y más fácil su rigging. Una vez que se ha conseguido la palma de la mano, se ha vuelto a utilizar la herramienta de cortar para dibujar los polígonos que serán extruídos y biselados para formar los dedos (ver imagen 3.16).

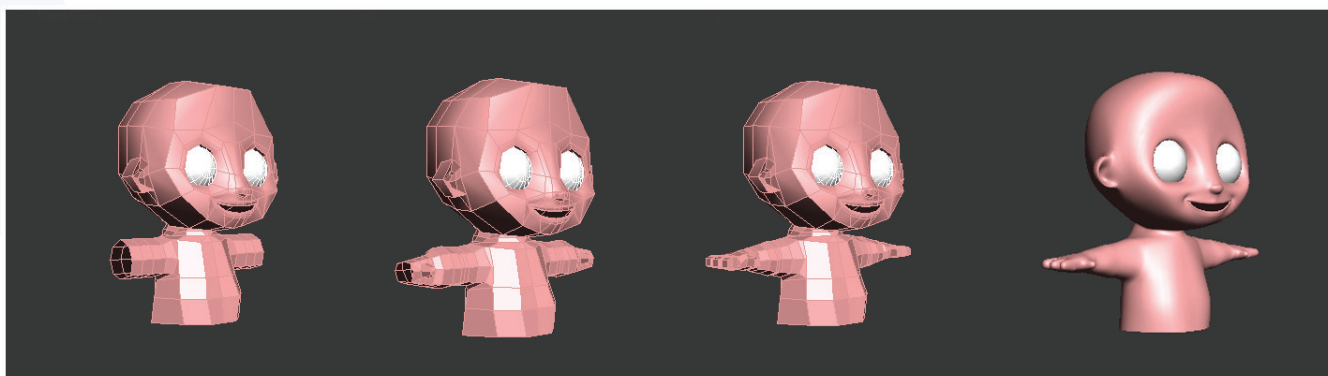


Imagen 3.16 Modelado de brazos, manos y dedos

Para modelar el resto del tronco, las piernas y los pies, se ha seguido la misma mecánica que en el resto del cuerpo (ver imagen 3.17).

Puesto que los personajes llevarán zapatos, salvo en el caso del perro, se han modelado los pies sin dedos ya que en la mayoría de los personajes no serán necesarios.

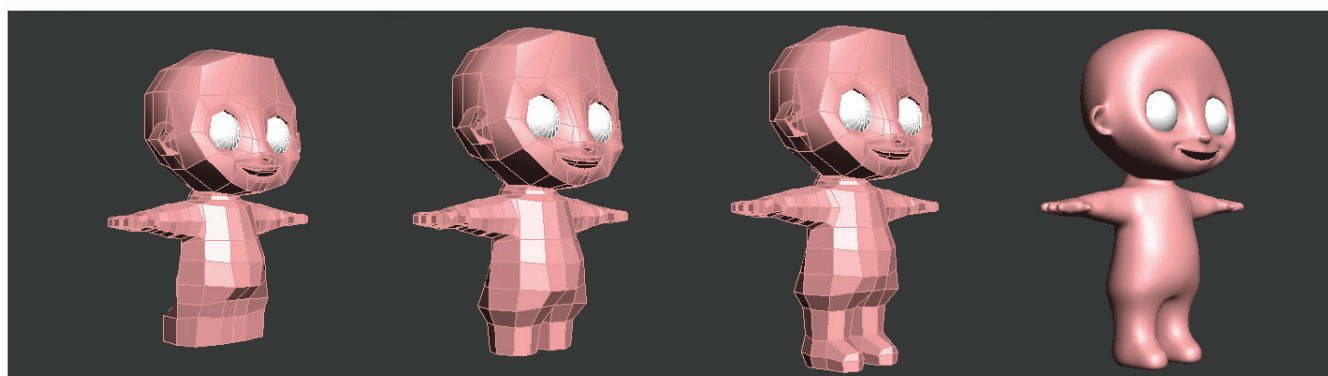


Imagen 3.17 Modelado de piernas y pies

3. TRABAJO REALIZADO

Para finalizar el personaje general, se han modelado las cejas, partiendo de cajas y el interior de la boca (ver imagen 3.18). El interior de la boca ha partido de un plano al que se le han realizado operaciones a sus vértices y aristas para adaptarlo a la forma de los labios; posteriormente a esos vértices, se les han realizado operaciones de unión y soldadura junto a los vértices del interior de la boca del modelo.

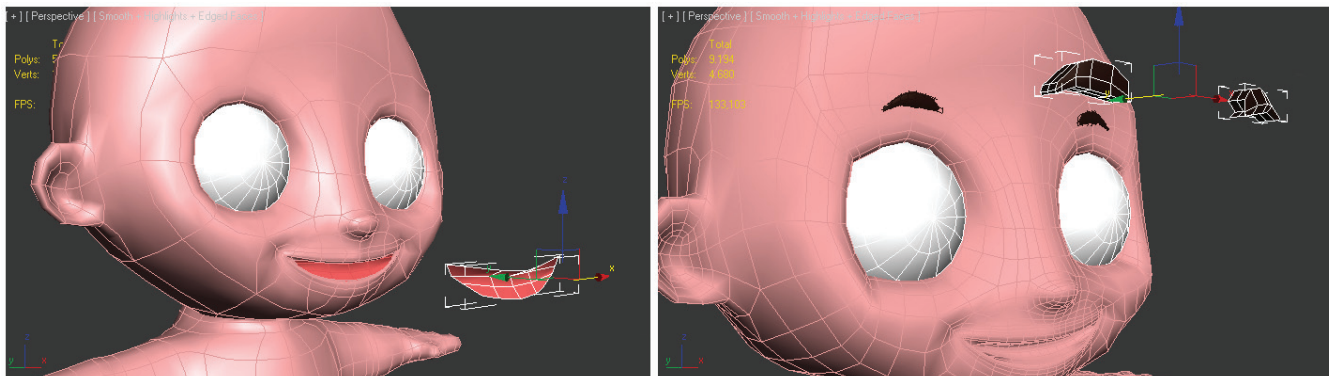


Imagen 3.18 Modelado de cejas e interior de la boca

En el caso de este modelo, sólo se le ha provisto de una iteración de suavizado debido a que si se le proporcionan dos, el cambio estético no es muy grande, pero el aumento de polígonos sí (ver imagen 3.19).

El suavizado debe ser el último modificador aplicado sobre el elemento polieditable, obteniendo así la malla final.

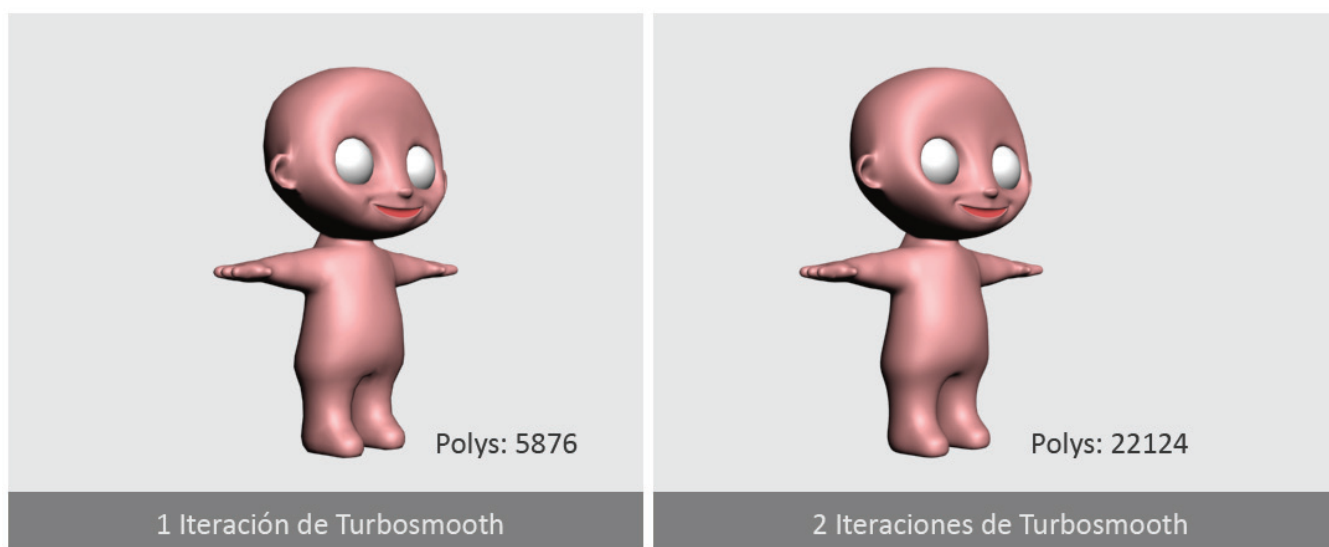


Imagen 3.19 Diferencias entre iteraciones de TurboSmooth

Finalizado el modelado, se ha guardado el modelo general que posteriormente servirá como base para el resto de personajes y estará compuesto por una malla de cuerpo, dos esferas para los ojos, el interior de la boca soldado a la malla del cuerpo y las cejas (ver imagen 3.20).

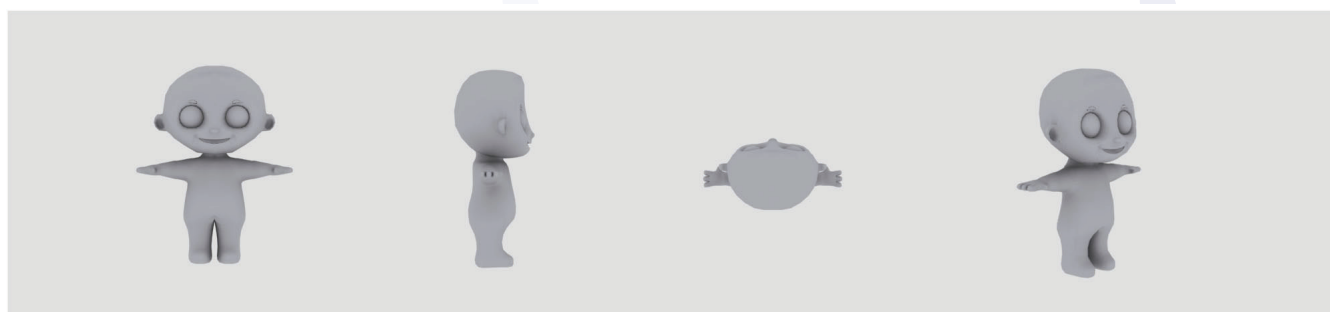


Imagen 3.20 Modelo general de personaje

3. TRABAJO REALIZADO

3.2.2 Caracterización de personajes

La caracterización de los personajes también se ha realizado mediante el método de modelado por caja, realizando operaciones y utilizando modificadores.

Se parte del modelo general, el cual se ha segmentado, separando la cabeza, brazos y piernas; posteriormente mediante la soldadura de sus vértices y los vértices de las caracterizaciones (ropa, pelo o accesorios), se ha conseguido de nuevo un modelo de pieza única.

Las caracterizaciones que se han agregado al modelo general han sido (ver imagen 3.21):

- Andrew: Se le ha redondeado de barbilla, se le ha modelado el pelo, y se le ha añadido la ropa, camiseta, pantalón y zapatos.
- Patricia: Se le ha disminución de altura al modelo general, se le ha modelado el pelo junto con las coletas y se le ha añadido la ropa, vestido, pendientes y zapatos.
- Doog: Se le ha disminuido la altura al modelo general, se le han eliminado las orejas y nariz humanas creando a su vez orejas y morro de perro, se le ha modelado cola y dedos en los pies.



Imagen 3.21 Caracterización de los personajes

* Para ver el proceso de caracterización de cada uno de los personajes, consultar Anexo C - Detalle del desarrollo, apartado "C.1 Fase de modelado".

3. TRABAJO REALIZADO

3.3 Fase de texturizado

Hablar de texturizado es hablar de la aplicación de materiales a una malla, los cuales definen visualmente el modelo, mejoran su aspecto y ayudan a proporcionar detalles. El texturizado se compone de tres fases, *unwrap*, coloreado y colocación sobre el modelo o *mapping*.

Antes de comenzar con la fase de texturizado, en el caso de personajes, es recomendable volver a convertir el modelo en una superficie poliedrable que incluya sus modificadores. Realizar este paso supone perder los modificadores y polígonos originales, por lo que se debe estar muy seguro de que el trabajo de la fase de modelado está completamente terminado y definido ya que la edición posterior será muy laboriosa y pesada.

3.3.1 Unwrap UVW

La fase de texturizado se ha comenzado realizando un *unwrap* del modelo. El modificador *Unwrap UVW* permite definir la forma en la que la textura se envuelve alrededor de la malla, colocando de esta manera una imagen 2D sobre un elemento 3D.

Para definir la forma en la que textura se envuelve, hay que realizar unas aristas de corte en la malla, costuras o *seams*, mediante el modificador *Unwrap*. Este modificador crea automáticamente costuras, marcadas en color verde (ver imagen 3.22), sin embargo, dichas costuras deben ser ignoradas y desactivadas porque no proporcionan buenos resultados generalmente.

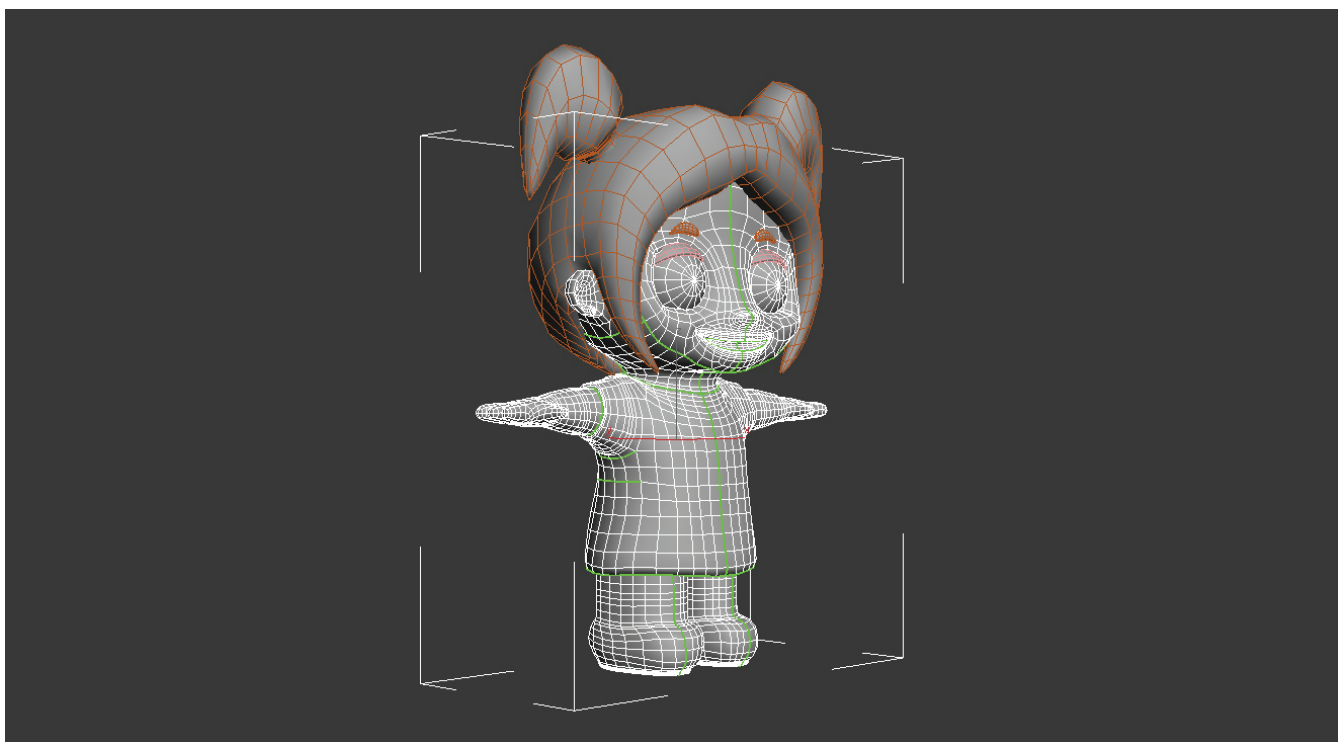


Imagen 3.22 Costuras creadas automáticamente por el modificador

Para crear manualmente las costuras, se han seleccionado las aristas necesarias y se han convertido a aristas de corte. Estas aristas se marcan en color azul y es posible modificarlas en cualquier momento.

Dichas costuras, se colocan en zonas específicas de cada uno de los modelos (ver imagen 3.23), intentando que se encuentren en zonas no muy a la vista, puesto que las costuras significan cortes en la imagen y en las texturas, y es el lugar en el que aparecen los defectos más marcados.

3. TRABAJO REALIZADO

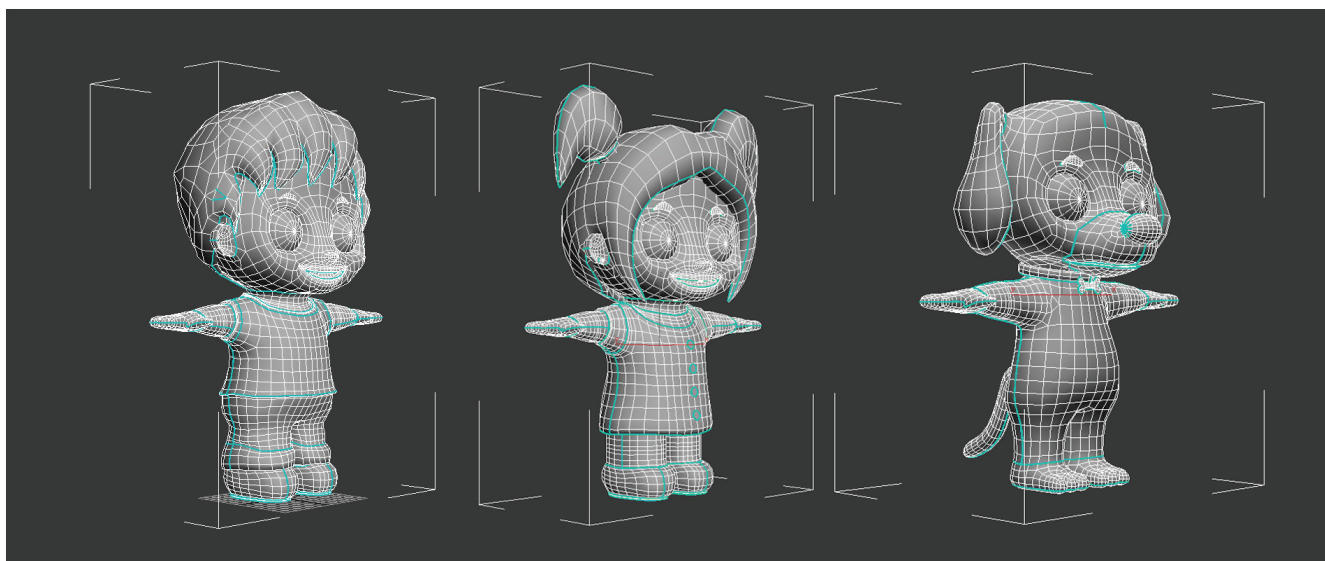


Imagen 3.23 Costuras creadas manualmente en los personajes

Tras crear las texturas, hay que comprobar que todas las zonas están perfectamente delimitadas. Para ellos se hace una selección de caras hasta las aristas y se verifica que la selección termina en la zona indicada. En caso de no ser así, se debe buscar la zona en la que falla la asignación de aristas de cortes (ver imagen 3.24).

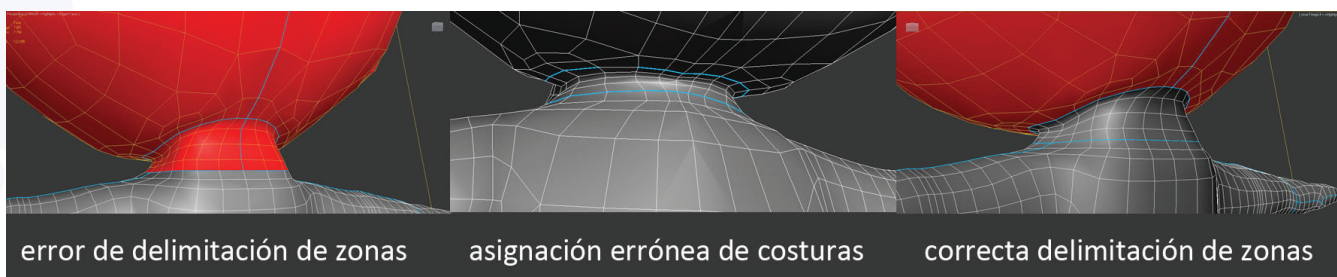


Imagen 3.24 Verificación de la delimitación de una cabeza

Una vez que todas las zonas han sido correctamente delimitadas, se comienza el proceso de estirar la malla para crear la imagen 2D del modelo. En el caso de personajes o modelos orgánicos, se utiliza la herramienta *pelt* o *piel*, la cual crea unos tensores que estiran las coordenadas UVW de las caras seleccionadas, dentro de las zonas delimitadas, en un mapa plano (ver imagen 3.25).

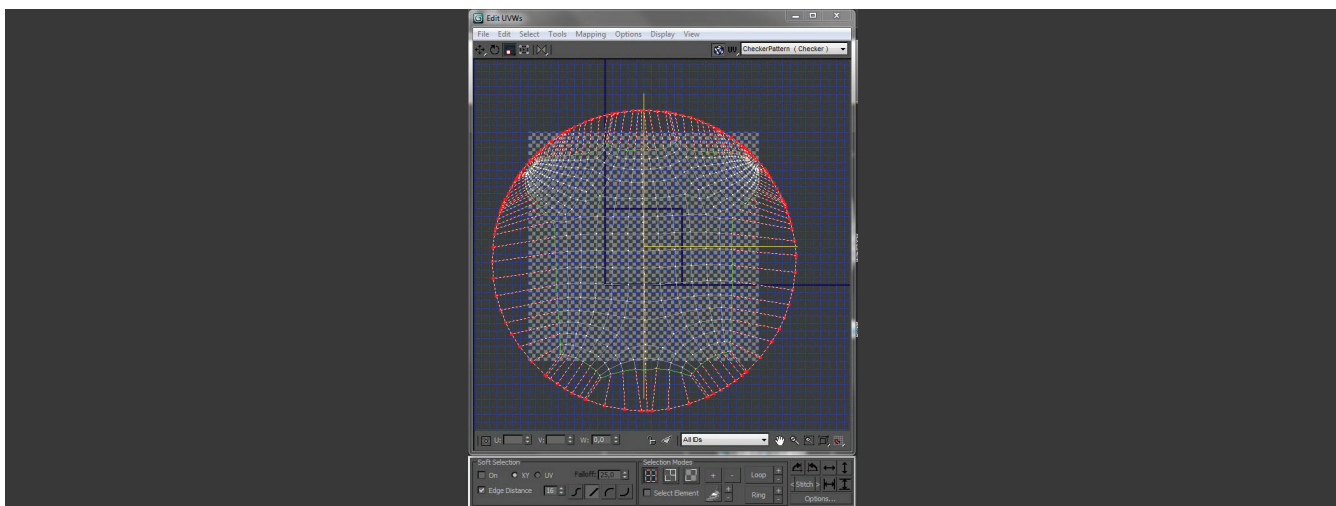


Imagen 3.25 Herramienta pelt

3. TRABAJO REALIZADO

Existen unos tensores, que son los encargados de estirar la malla, que muchas veces deben ser modificados para que el estiramiento funcione correctamente. Para modificar estos tensores se utilizan los selectores. Los selectores funcionan como vértices cuyo contenido puede ser escalado, rotado y movido. Prácticamente en todas la piezas, se ha trabajado con los selectores para perfeccionar el resultado de la herramienta *pelt* (ver imagen 3.26).

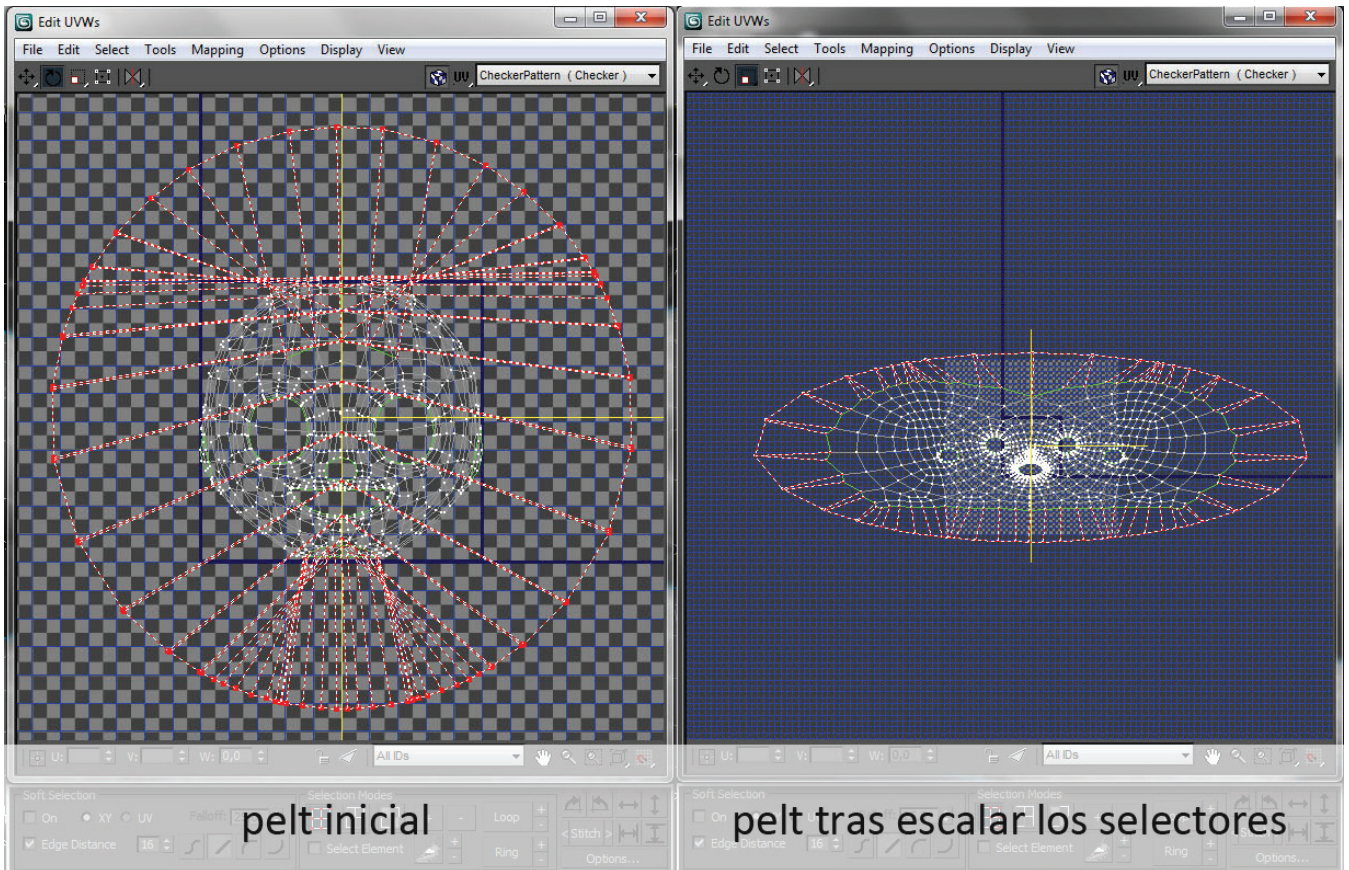


Imagen 3.26 Modificación del pelt gracias a los selectores

Esta herramienta proporciona unos resultados exagerados debido a que las caras de la malla se encuentran demasiado estiradas, en tensión. Para que la textura sea correcta, se ha utilizado la herramienta *relax* o relajar (ver imagen 3.27); esta herramienta relaja los selectores de los tensores y perfecciona el estirado de la malla.

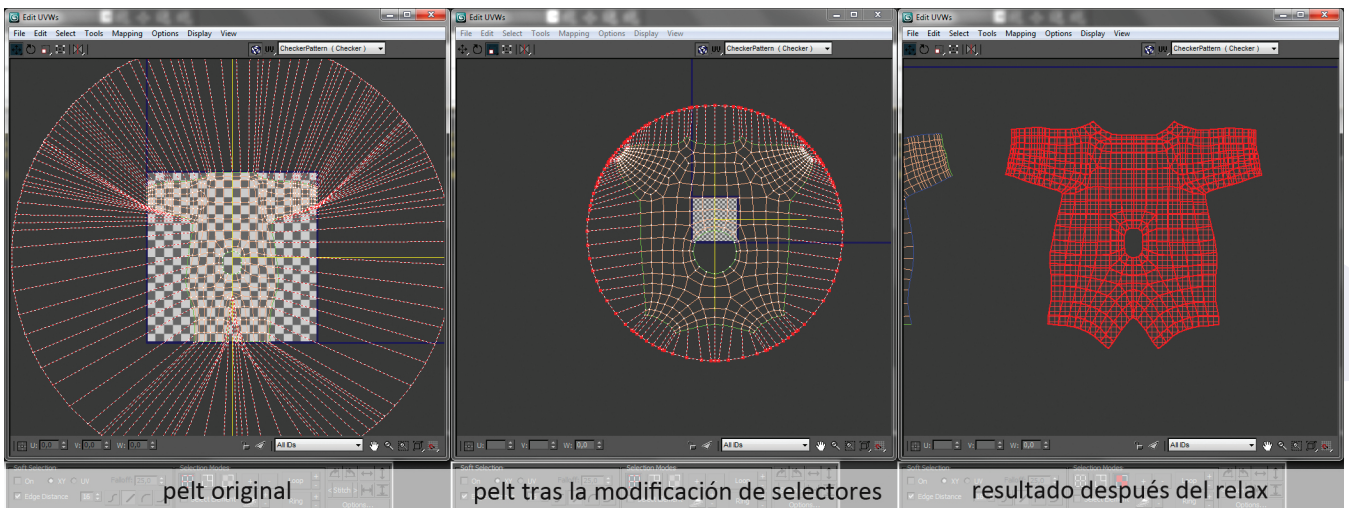


Imagen 3.27 Diferencia en el estirado del cuerpo del animal

3. TRABAJO REALIZADO

Ha habido ocasiones en las que el relax no se ha efectuado correctamente, en estas ocasiones, ha sido necesaria la realización de un relax manual, mediante la selección de polígonos, y una modificación, mediante la herramienta mover, de cada uno de los vértices de la zona implicada (ver imagen 3.28), resultando un proceso lento y pesado, especialmente en zonas con muchos vértices como la cabeza.

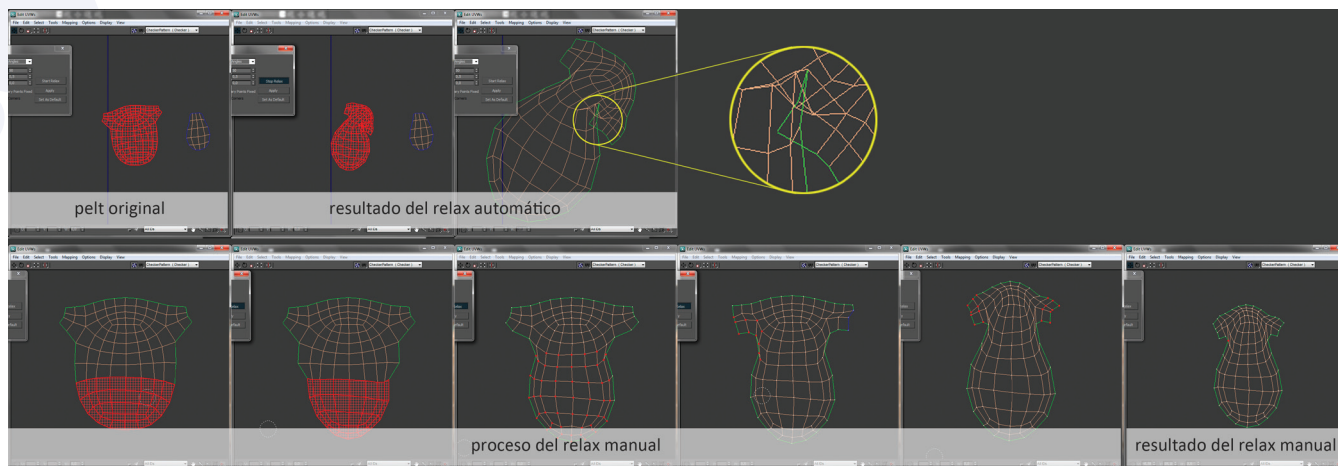


Imagen 3.28 Proceso de relax manual

Una vez que los polígonos han sido relajados, se comprueba si estos están colocados en el *unwrap* correctamente, o si por el contrario, es necesario realizar el reflejado horizontal o vertical de los polígonos.

Para esta verificación, se ha seleccionado un polígono, en cada una de las zonas estiradas, y se ha observado su posición en la malla; se ha seleccionado otro polígono adyacente observándose también su posición en la malla; si el movimiento del polígono coincide, el *unwrap* está realizado correctamente, si no coincide, necesita ser modificado (ver imagen 3.29).



Imagen 3.29 Ejemplo de necesidad de un reflejo vertical

Para que todos los polígonos aparezcan en la imagen de la textura, deben ser colocados dentro de un cuadrado azul definido por 3D Studio; para ello, se han escalado las piezas de la malla de manera proporcional y se han colocándose de la manera más ordenada posible, para que en la fase de coloreado de la textura resulte más sencillo identificar cada parte.

Una vez que se ha realizado el *unwrap* de cada uno de los elementos del modelo (*unwrap* del cuerpo, del pelo, de las cejas, de los ojos...), es el momento de *attachearlos* todos juntos en un único modelo. Al unificar todas los elementos, se ha observado que las piezas no guardan ninguna proporción, por lo que se han vuelto a escalar cada una de ellas, y colocados nuevamente dentro del cuadro azul de 3D Studio (ver imagen 3.30).

3. TRABAJO REALIZADO

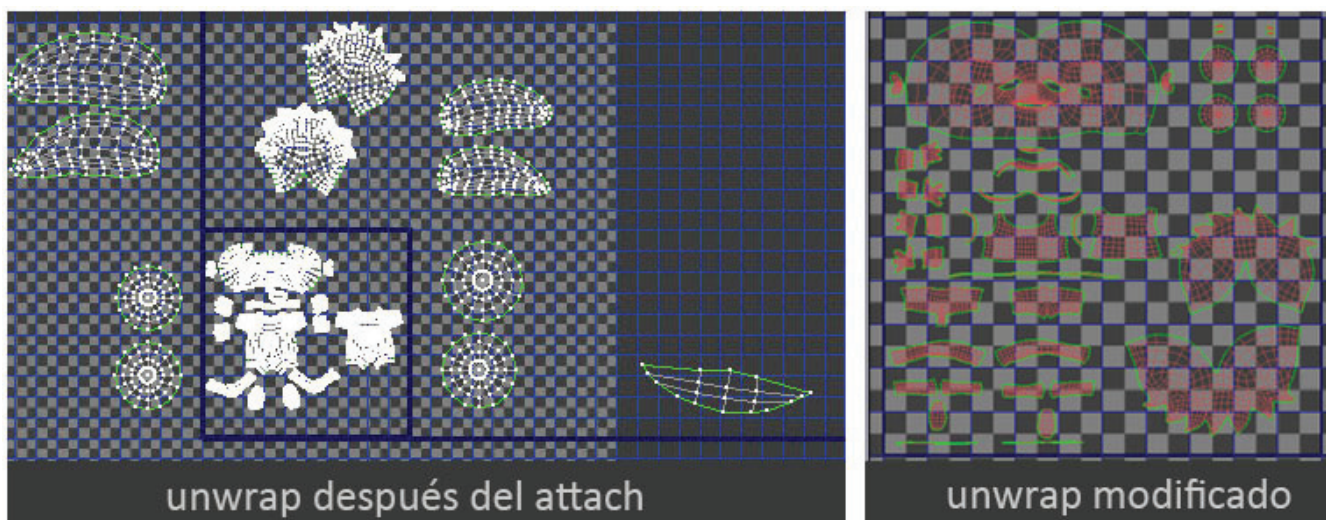


Imagen 3.30 Unwrap después del attacheado

Para verificar que todos los polígonos han sido tratados y escalados correctamente, se aplica al modelo un mapa *Checker* o ajedrez, con valores de repetición o *tiling* muy altos desde la ventana de materiales del programa. Si el *unwrap* se ha realizado correctamente, los cuadrados del *checker* se verán todos del mismo tamaño y sin deformaciones (ver imagen 3.31), si por el contrario se observa alguna anomalía en el *checker*, será necesario revisar el *unwrap*.



Imagen 3.31 Checker de los personajes

Si el *checker* es correcto, es el momento de obtener la plantilla de la textura dibujada en modo alambre. Esta plantilla se ha conseguido realizando un render de la plantilla UVW desde el panel del *unwrap*; en la imagen 3.32 se muestran las plantillas de los tres personajes.

Con la plantilla disponible se ha finalizado el trabajo con este modificador, por lo que se ha convertido el modelo de nuevo a objeto poliedrable.

3. TRABAJO REALIZADO

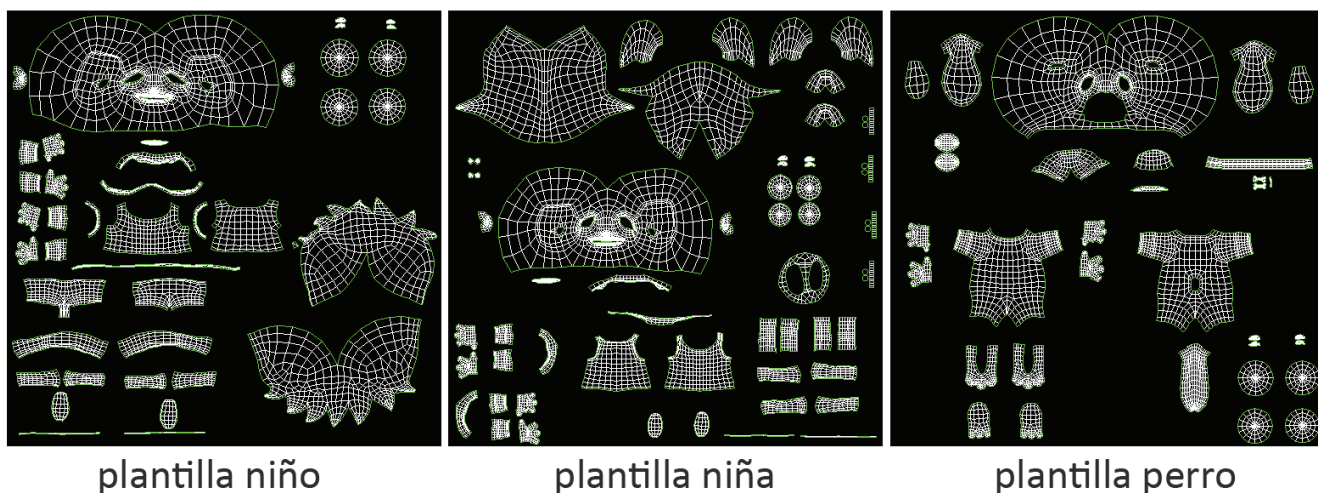


Imagen 3.32 Plantillas UVW de los personajes

3.3.2 Coloreado de la textura

La plantilla UVW en formato de alambre, se abre en un programa de edición de imágenes para colorearla y darle así un material al modelo. En el caso de este trabajo, la textura se ha trabajado en el programa Adobe Photoshop CS5.

El coloreado de la plantilla se ha realizado en capas. Al trabajar con capas se puede operar sobre una parte de una imagen, sin que se alteren otras partes de la misma. Esto es muy útil, ya que permite realizar cambios en elementos de la imagen sin que haya que preocuparse del resto del diseño.

En una capa se han coloreado las zonas de color carne, en otra capa las del color del pelo, en otra las del color de la ropa... De esta manera, en caso de ser necesaria una modificación del color o una superposición de imágenes (como las manchas del perro) y a posteriori se realizaría sin ninguna dificultad no supondrían una modificación del color base.

Los materiales han sido coloreados en colores básicos y planos (ver imagen 3.33) a los que posteriormente se les ha realizado un proceso de adición de sombras e iluminaciones mediante la herramienta del programa *Render to texture*, como se explica en el apartado siguiente.



Imagen 3.33 Textura coloreada de los personajes

3. TRABAJO REALIZADO

3.3.3 Render to texture

Para asignar la textura al modelo, se utiliza el editor de materiales de 3D Studio Max tal y como se ha explicado en el anexo A - Herramientas para el diseño de personajes en 3D Studio Max, en el apartado “A.2 Texturizado de personajes”.

El tipo de material escogido para los personajes ha sido el material estándar; utilizando este material, se asegura su correcta visualización en otras aplicaciones como Adobe Flash, programa en el que los juegos de NIKVision son diseñados. Al tratarse de la textura de colores planos y básicos, se ha colocado en el mapa difuso.

El coloreado de las texturas realizado, no tiene sombras ni luces; al realizar un render en 3D Studio sí que aparecen, pero eso se debe a que el programa de modelado incorpora una iluminación básica por defecto (ver imagen 3.34). Debido a que estos personajes serán utilizados en el tabletop de NIKVision, se recomienda que no se importe ninguna luz, por lo que se tienen que transferir las sombras e iluminaciones a la textura.

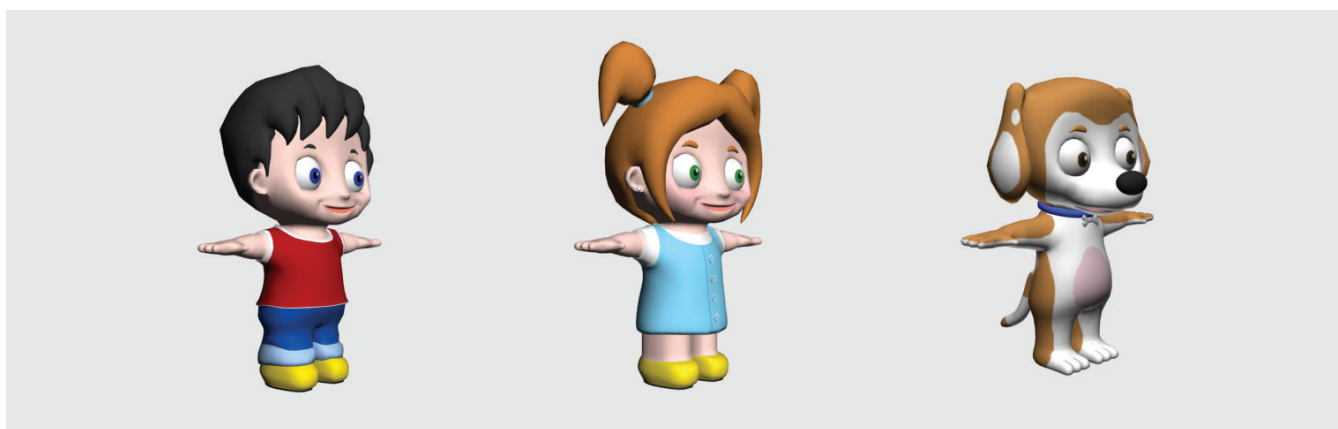


Imagen 3.34 Textura aplicada en los personajes

Para transferir dichas sombras e iluminaciones, ha sido utilizada la herramienta “textura de render” o *render to texture* (ver imagen 3.35). Esta herramienta colorea las sombras y luces sobre la textura que lleva aplicada el modelo creando una nueva imagen de textura.

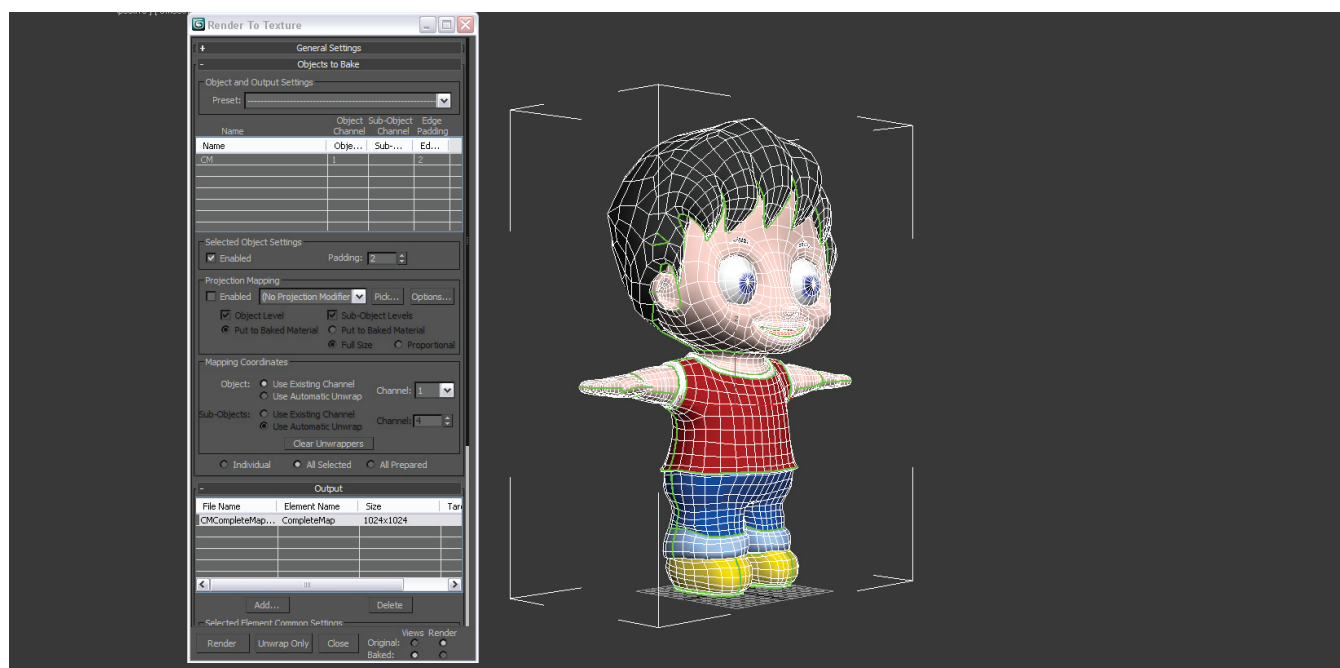


Imagen 3.35 Herramienta render to texture

3. TRABAJO REALIZADO

El *render to texture* no funciona con la luz de defecto del programa, por lo que se ha creado una luz denominada *Skylight*. Las luces *skylight* iluminan de la misma manera sin importar el lugar donde se coloquen; estas luces iluminan los polígonos que se encuentran más hacia fuera, o más en el exterior, y oscurece los polígonos que se encuentran más al interior o son tapados por otros elementos.

Para definir claramente qué polígonos se encuentran en el exterior y cuáles en el interior, se ha creado un plano y se ha alineado con la planta de los pies de los personajes, de esta manera, se define un suelo contra el que rebotarán los haces de luz creados por la *skylight*, proporcionando sombras e iluminaciones más realistas (ver imagen 3.44).



Imagen 3.36 Texturas conseguidas con la herramienta render to texture

Estas texturas, creadas mediante la herramienta *render to texture*, han sustituido a las anteriores. Al llevar coloreadas las sombras e iluminaciones en la imagen, ya no es necesaria la luz *skylight*, por lo que ha sido eliminada. Tampoco hay que olvidar que la iluminación por defecto del programa, ya no es necesaria. Para evitar que esta iluminación se produzca, se ha aumentado a 100% el porcentaje de la casilla “color”, en el apartado *Self Illumination* del editor de materiales (ver imagen 3.36).

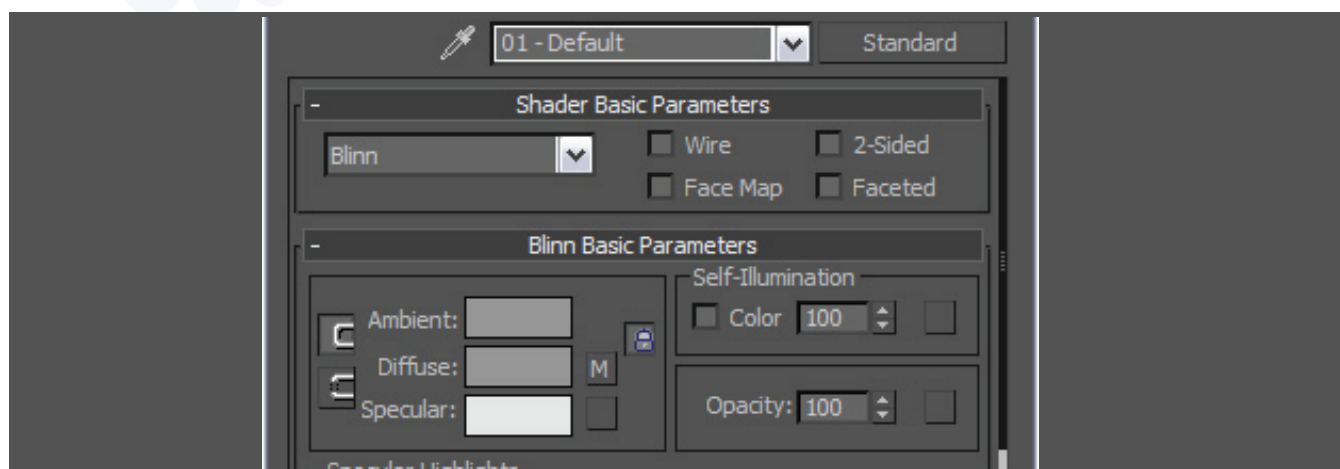


Imagen 3.45 Casilla “color”

3. TRABAJO REALIZADO

En la fase de animación, se han observado problemas en las texturas que no habían sido detectados con anterioridad: las cejas y las cuencas de los ojos, generan sombras muy fuertes que se proyectan sobre otras superficies, como la cara o los ojos (ver imagen 3.37).



Imagen 3.37 Problemas de textura aparecidas en la fase de animación

Estas imperfecciones en la textura, se han eliminado en Adobe Photoshop mediante el uso de pinceles y del tapón de clonar, herramienta que clona los píxeles de una zona seleccionada. Además, se han difuminado sombras cuya siluetas estaban muy marcadas y se han iluminado algunas zonas demasiado oscuras (ver imágenes 3.38 y 3.39).



Imagen 3.38 Imagen de la comparación de la textura

En la fase de animación, se decidió la creación de párpados (como se explica en el anexo C): estos párpados también han sido coloreados en Adobe Photoshop, renderizados con la herramienta *render to texture* y modificados para la eliminación de sombras (ver imagen 3.40).

3. TRABAJO REALIZADO



Imagen 3.39 Textura modificada para solucionar los problemas de sombras

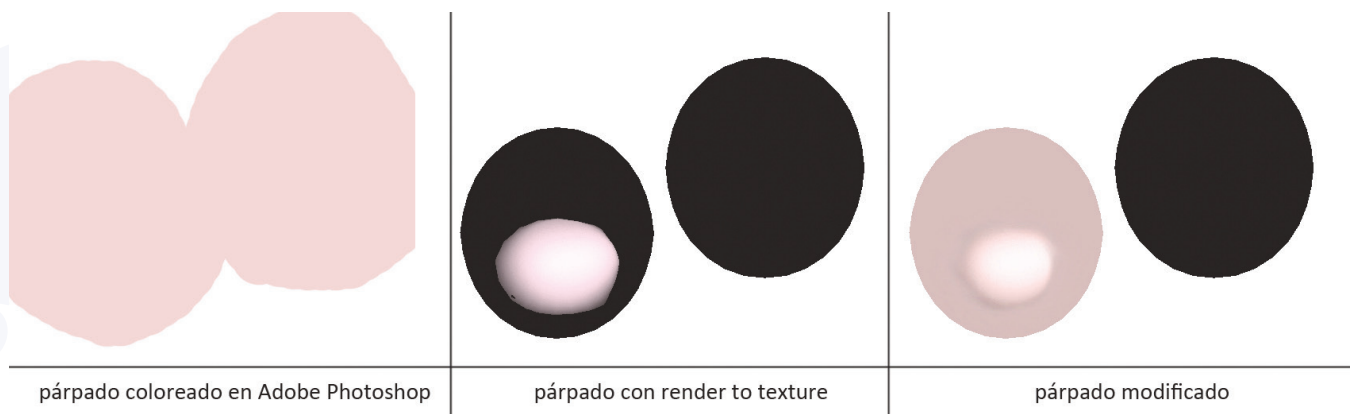


Imagen 3.40 Texturizado de los párpados

Al finalizar las modificaciones, ya se dispone de los modelos texturizados de los personajes (ver imagen 3.41).



Imagen 3.41 Personajes texturizados

3. TRABAJO REALIZADO

3. 4 Fase de rigging

El proceso de rigging comenzó con el diseño del esqueleto mediante la creación manual de huesos, siguiendo el método explicado en el Anexo A - Herramientas para el diseño de personajes en 3d Studio Max, en el apartado “A.3.1 Esqueletos y jerarquías”.

Sin embargo, al llegar a la fase de rigging se vio que las animaciones generadas con estos huesos podían dar problemas al intentar ser aplicadas a otros modelos. Esto no ocurría con las animaciones generadas en archivos *.bip asociados a bípedos.

* Para ver el desarrollo de este proceso, consultar el Anexo C - Detalle del desarrollo de los personajes.

Por este motivo, se decidió usar un bípedo y por lo tanto, se pasaría a diseñar un bípedo común para todos los personajes. Este bípedo se ha creado desde el panel de crear sistemas y se ha configurado con el número de huesos necesarios para nuestros modelos (ver imagen 3.42). La configuración de este bípedo ha sido una configuración estándar a la que se le ha modificado el número de huesos en la espina, reduciéndolos de tres a dos huesos, el número de huesos de la mano, aumentándolos de uno a cuatro huesos con dos divisiones y se le ha añadido tres divisiones de cola.



Imagen 3.42 Bípedo inicial

Este bípedo ha sido adaptado a la forma del modelo a través del panel *motion* y seleccionando el modo figura. Si no se selecciona este modo, todos los cambios de posición, rotación o escalado que se realicen en el modelo, no son guardados.

Una vez dentro del modo figura, lo primero que se hace es colocar el hueso padre del bípedo, un hueso colocado en la zona de la pelvis, en la posición de la cadera. En esta posición, se han escalado y posicionado todos los huesos para asemejarse a la estructura que debería tener el modelo (ver imagen 3.43).

3. TRABAJO REALIZADO

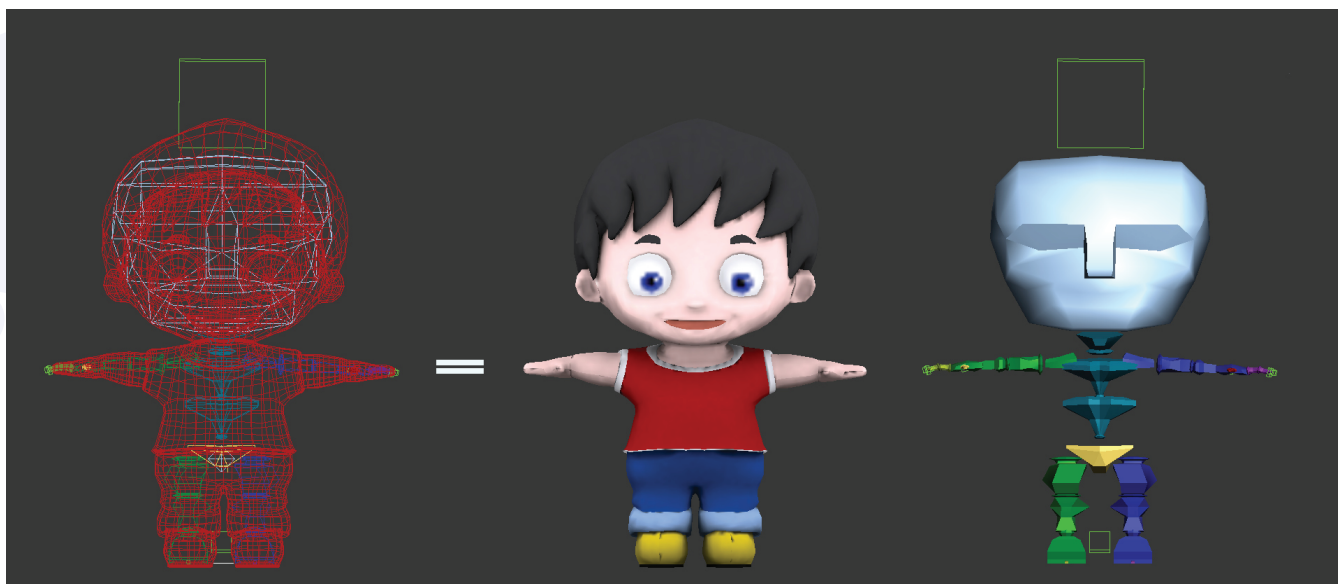


Imagen 3.43 Modificación del bípido

El bípido no dispone de huesos faciales, por lo que se han creado a mano huesos y dummies (objetos ayudantes) para la animación facial. Un objeto dummy no es exactamente un hueso, pero para la animación, funciona de la misma manera, y resulta una forma muy cómoda y sencilla de controlar el movimiento de ciertas zonas de la cara. En total, se han creado para Andrew y Patricia, tres huesos, un hueso para cada párpado y un hueso para la mandíbula, y siete objetos dummy, uno para cada ceja, uno para cada comisura de los labios, uno para cada ojo y uno que sirve para la animación de los ojos (ver imagen 3.44). En el caso de Doog, se han añadido dos cadenas de huesos, de dos huesos cada una, para el movimiento de las orejas.

*Para ver el bípido y los huesos faciales de Patricia y Doog, consultar el Anexo C - Detalle del desarrollo de los personajes

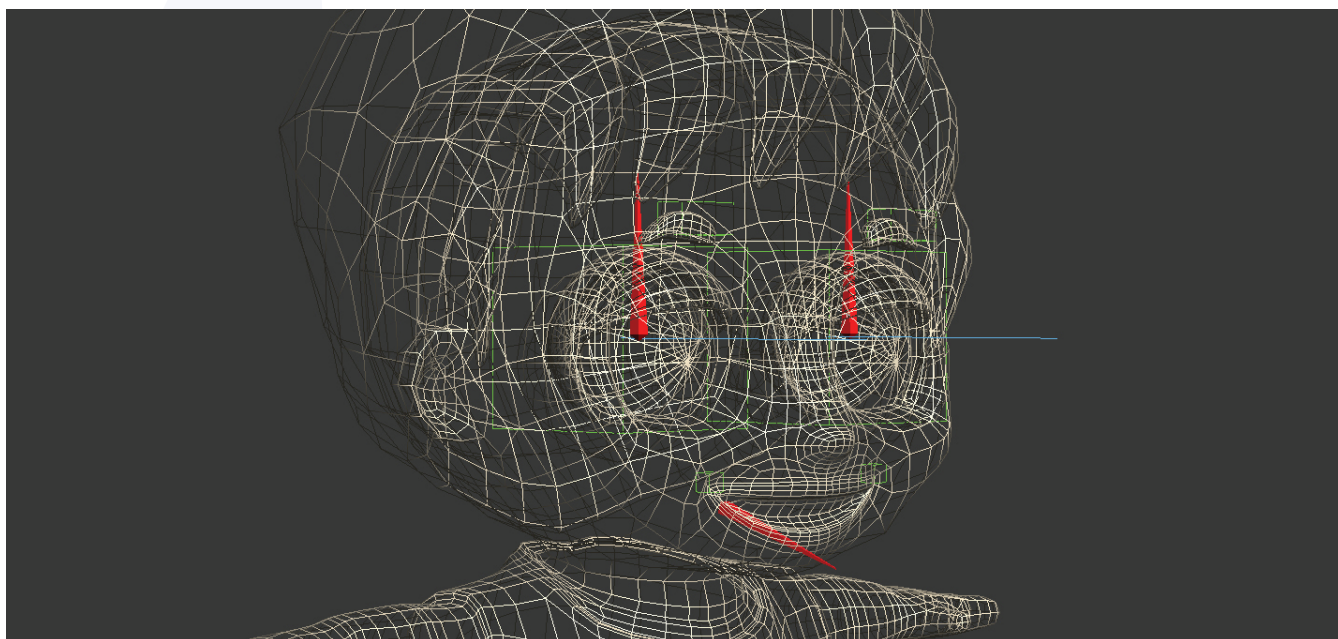


Imagen 3.44 Huesos y dummies de la cara

Estos huesos y dummies deben estar correctamente vinculados al hueso padre, la cabeza, para que si ésta se mueve, se muevan todos los elementos conjuntamente.

3. TRABAJO REALIZADO

Después de crear el bípodo, se ha preparado al personaje para la animación. Preparar dicho modelo para animar, consiste en asociar su bípodo a la malla mediante el modificador denominado *Skin*, tal y como se explica en el anexo A - Herramientas para el diseño de personajes en 3d Studio Max.

Este proceso es el más costoso de todo el desarrollo del personaje debido a que hay que asignar pesos relativos a la mayoría de vértices y asegurarse de que trabajan correctamente, deformando la malla de forma realista, especialmente en zonas como articulaciones (ver imagen 3.45).

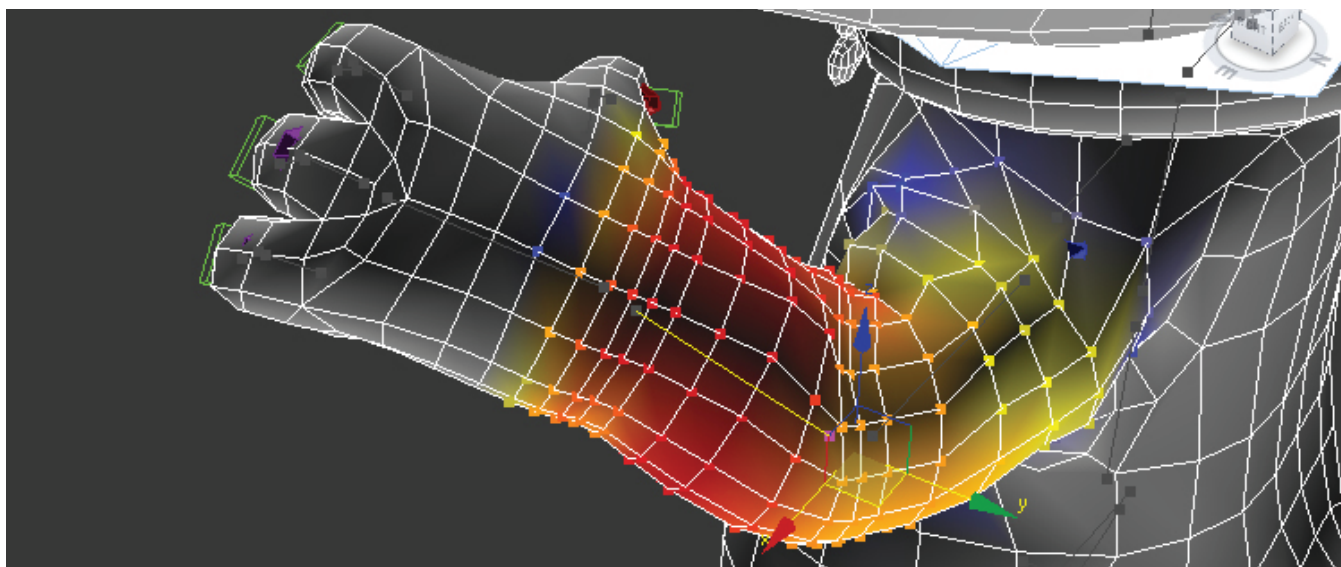


Imagen 3.45 Ejemplo del modificador Skin

El trabajo de asociación de los huesos faciales y de los dummies a sus elementos, sigue el mismo proceso que los huesos del esqueleto; los únicos elementos que no se han preparado para la animación mediante el modificador *Skin*, han sido los ojos. Para que los ojos se muevan y el personaje pueda mirar y “enfocar” al lugar que el animador desea, se les ha aplicado una restricción de animación, denominada “*Look at*” o “mirar a”, en la los ojos seguirán el movimiento del séptimo dummy (ver imagen 3.46).

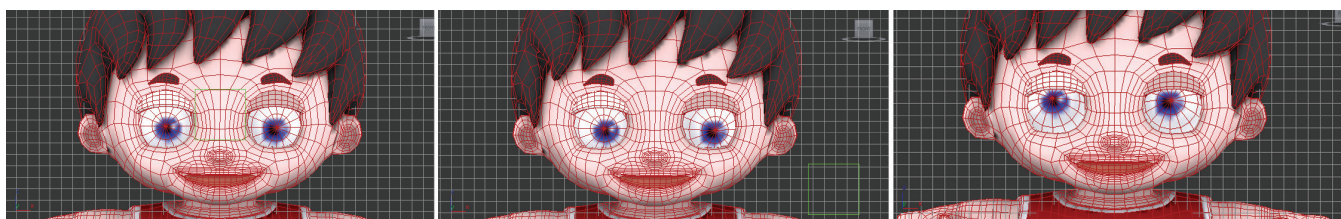


Imagen 3.46 Ejemplo de Look at en los ojos

Una vez que todos los elementos han sido asociados a la malla, el personaje está listo para ser animado.

3. TRABAJO REALIZADO

3.5 Fase de animación

La animación de los personajes se ha realizado a través del método de animación esquelética mediante *keyframes* o fotogramas claves, explicado en el Anexo A - Herramientas para el diseño de personajes en 3d Studio Max, en el apartado “A.4 Técnicas de animación”.

Aplicando este método, se han realizado nueve animaciones genéricas para cada personaje, tres grados de felicidad, tres grados de tristeza, una animación para andar, otra para hablar y otra para saludar).

- Animaciones de felicidad:

Éstas animaciones se han diseñado para que el personaje guía pueda felicitar o aprobar el trabajo que ha realizado el niño en el juego del *tabletop*. En estas tres animaciones, los personajes deben estar contentos, por lo que es importante que sonrían o levanten las cejas.

-En la primera animación de felicidad, el personaje guía felicita al niño levantando el pulgar y guiñando un ojo como señal de que su interacción ha sido correcta.

-La segunda animación de felicidad, se ha diseñado para que el personaje afirme efusivamente, felicitando así el trabajo realizado por el niño en el juego.

-En la tercera animación, el personaje guía salta de felicidad como reacción a la acción realizada por el niño en el *tabletop*.

- Animaciones de tristeza:

Éstas animaciones se han diseñado para que el personaje guía pueda negar el trabajo que ha realizado el niño y ponerse triste si éste ha cometido algún error en el juego del *tabletop*. En estas tres animaciones, los personajes deben estar tristes, por lo que es importante que la comisura de la boca se mueva hacia abajo, simulando pena, bajen las cejas, o no miren directamente a los ojos.

-En la primera animación de tristeza, el personaje guía baja el pulgar y desvía la mirada del frente.

-En la segunda animación de tristeza, el personaje niega con la cabeza y mueve avergonzado el pie.

-En la última animación de tristeza, el personaje guía se echa a llorar, indicando de esta manera al niño, que se ha equivocado en su interacción.

- Animación para saludar:

Con esta animación, el personaje guía saludará al niño (o niños), cuando comience a jugar con el *tabletop*. En esta animación, el personaje se muestra contento de recibir al jugador, por lo que se le ha diseñado sonriendo y con las cejas levantadas.

Esta misma animación puede utilizarse para despedirse cuando el niño abandone el juego.

- Animación hablar:

Los personajes deberán hablar y explicar a los niños el contenido del juego del *tabletop*, así como su funcionamiento y lo que deben hacer en él, por este motivo, es imprescindible que el personaje pueda hablar. Para hablar, se han realizado movimientos de abrir y cerrar la boca y movimientos aleatorios de los brazos.

- Animación andar:

Los personajes también deberán andar y desplazarse de un lugar a otro del entorno 3D, de la escena del juego. Para ello, se ha diseñado una animación de andar, en la que se han tenido en cuenta movimientos naturales como el balanceo de los brazos

3. TRABAJO REALIZADO

En todas las animaciones, se han tenido en cuenta movimientos naturales como el parpadeo de los ojos, o la ondulación de los elementos que cuelgan, como las orejas del perro o las coletas de la niña, para hacerlas más reales.

*En el apartado “4. Resultados” se muestran las imágenes relativas a las nueve animaciones de cada uno de los tres personajes guía.

El último paso de la fase de animación, ha sido comprobar su correcto funcionamiento en Flare 3D (ver imagen 3.47), siguiendo el método detallado en el Anexo A - Herramientas para el diseño de personajes, en el apartado “A.5 plugin Flare 3D”. Con esta comprobación, se ha asegurado que los personajes funcionarán con normalidad en cualquier juego desarrollado en el entorno de programación Adobe Flash y por lo tanto, están listos para utilizar en cualquier juego del *tabletop* NIKVision.



Imagen 3.47 Comprobación de la animación andar con el plugging Flare 3D

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

En este apartado se muestran las imágenes de los resultados finales obtenidos de los modelos de los personajes y sus animaciones.

4.1 Personajes



Imagen 4.1 Personaje Andrew



Imagen 4.2 Personaje Patricia

4. RESULTADOS



Imagen 4.3 Personaje Doog



Imagen 4.4 Composición de personajes

4. RESULTADOS



Imagen 4.5 Composición de personajes



Imagen 4.6 Composición de personajes

4. RESULTADOS



Imagen 4.7 Composición de personajes y objetos



Imagen 4.8 Composición de personajes y objetos

4. RESULTADOS

4.2 Animaciones



Imagen 4.9 Animación de felicidad 1



4. RESULTADOS

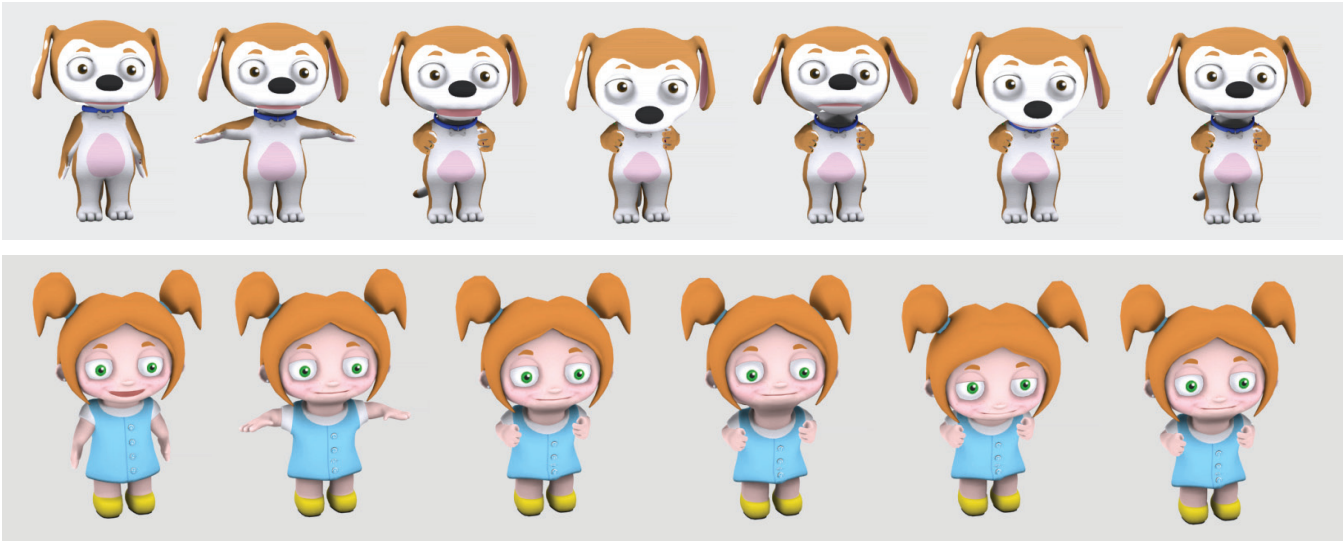


Imagen 4.10 Animación de felicidad 2



Imagen 4.11 Animación de felicidad 3

4. RESULTADOS



Imagen 4.12 Animación de tristeza 1



4. RESULTADOS

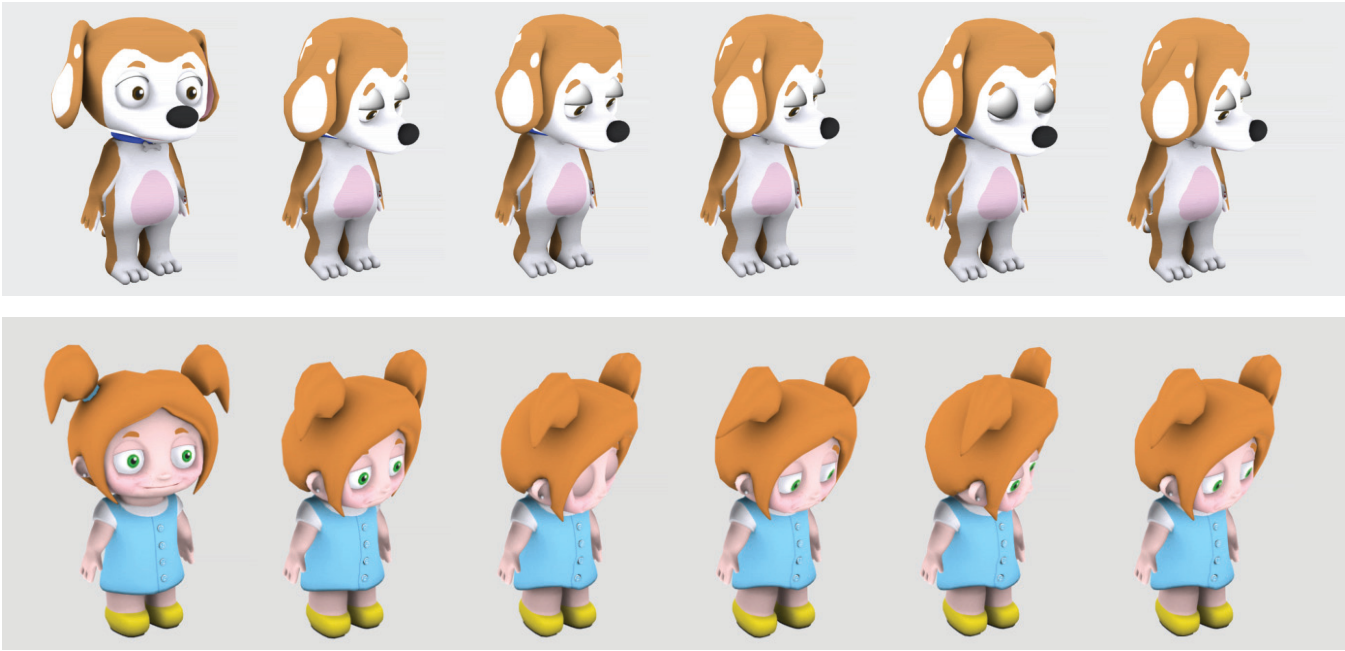


Imagen 4.13 Animación de tristeza 2



Imagen 4.14 Animación de tristeza 3

4. RESULTADOS



Imagen 4.15 Animación de saludar



4. RESULTADOS

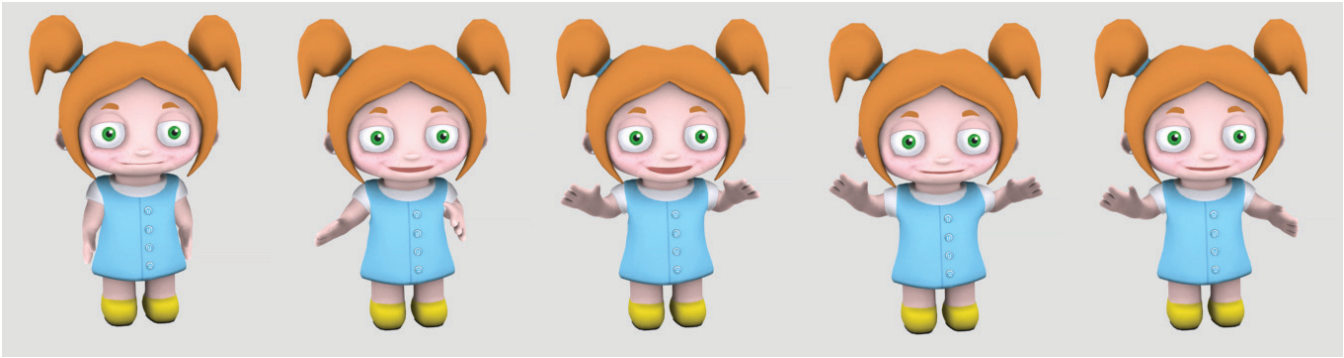


Imagen 4.16 Animación de hablar

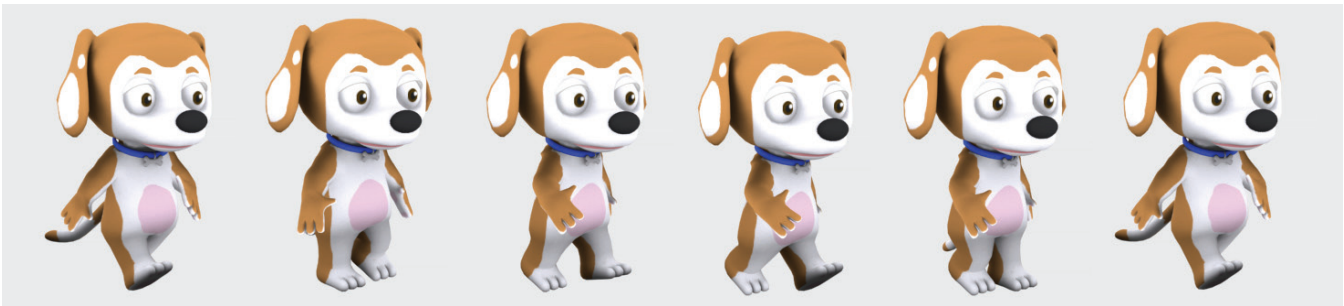


Imagen 4.17 Animación de andar

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este apartado se muestran las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto, así como los posibles desarrollos en trabajos futuros.

5.1 Conclusiones

El objetivo principal de este proyecto era el diseño y la creación de tres personajes virtuales diferentes, un niño, una niña y un animal antropomorfizado, junto con una biblioteca de animaciones genéricas aplicables a cualquiera de estos personajes, que servirían como guías para los niños en los diversos juegos, ya existentes o futuros, del *tabletop* NIKVision.

Antes de comenzar el desarrollo de estos personajes virtuales, ha sido necesaria una formación básica en las características que deben cumplir los personajes 3D para videojuegos y en las herramientas de 3ds Max para generarlos, tanto en las herramientas de modelado, de texturizado como de animación.

También ha sido necesario analizar la estética y los movimientos de personajes utilizados en videojuegos 3D y series animadas infantiles, para definir correctamente unos personajes que resulten atractivos a los usuarios del tabletop, que son niños de entre 3 y 7 años.

De acuerdo a las consideraciones estudiadas previamente, se han diseñado varias propuestas para cada uno de los personajes, y se han escogido aquellas que mejor cumplían los requisitos necesarios. Estos conceptos seleccionados, han sido modelados, texturizados y *riggeados* mediante el software de 3ds Max. Además, se ha creado un conjunto de animaciones genéricas, en dicho programa, para cada personaje, que ayudarán en el guiado de los niños mediante movimientos y expresiones, andando, hablando, saludando o mostrando felicidad y tristeza. Una vez finalizados los personajes, se ha verificado, mediante el plugging de Flare 3D, si el trabajo se ha desarrollado correctamente y será posible importarlo al programa de Adobe Flash para su utilización en los juegos del *tabletop* NIKVision.

Este trabajo realizado, me ha permitido ampliar mis conocimientos sobre personajes virtuales, su método de modelado y personalización, y el manejo de un software tan relevante como es 3d Studio Max.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

5.2 Trabajo futuro

Estos personajes están listos para ser utilizados, como personajes guías, en juegos del *tabletop* NIKVision que puedan ser diseñados en el futuro.

Otra posibilidad de trabajo futuro, será la creación de nuevos personajes guías, basados en las hojas de conceptos, o utilizando las plantillas bases para un diseño totalmente nuevo. Estos nuevos personajes podrán ser rápidamente modelados ya que se dispondrá del modelo general al que sólo será necesario caracterizarlo. A estos personajes, también se les podrán aplicar las diversas animaciones genéricas existentes en la biblioteca de animaciones.

Además, se podrán diseñar nuevas animaciones, según el interés y la necesidad de los juegos, aplicables a cualquiera de estos personajes, a los personajes guías creados en este trabajo o a los personajes diseñados en el futuro.

De esta manera, se podrá ampliar la biblioteca de modelos de personajes y animaciones aplicables a cualquier juego existente o futuro del tabletop NIKVision.



6. BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Interacción tangible
“Designing interactions”, Hill Moggridge. MIT Press, 2007
- [2] Experiencias de uso de tecnologías multimodales y tangibles en educación.
Eva Cerezo, Sandra Baldassarri, Javier Marco. Ponencia presentada en el Ier Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE), Alfás del Pi (Alicante), Febrero 2012
- [3] Funcionamiento del tabletop NIKVision
Javier Marco: http://webdiis.unizar.es/~jmarco/?page_id=10&lang=es
- [4] Diseño y construcción de juguetes interactivos para el tabletop NIKVision
Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial de Pablo Samper y Javier Uruen, Universidad de Zaragoza, 2011
- [5] Cómo crear una ilustración infantil
Marbella Romero: <http://www.portafolioblog.com/2010/04/como-crear-ilustracion-infantil/>
- [6] Por qué dibujar con lápiz azul y uso de acciones
Santy Gutierrez: <http://www.artboxforum.com/artbox4/viewtopic.php?f=3&t=451>
- [7] Modelado humano 3D y animación.
Peter Ratner. Editorial: ANAYA MULTIMEDIA, 2010
- [8] Tutorial de modelado de una silla mediante el método Box Modeling
pdf curso 3d studio max DGSCA UNAM: www.foro3d.com
- [9] Para qué sirve cada formato gráfico: gif, jpg, png, bmp, tif
<http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/C/4910.php>
- [10] Mapas de materiales
Ayuda del programa 3d Studio Max 2010
- [11] Rigging de personajes. Creación de figuras animadas en 3D
Workshop video2brain: <http://www.video2brain.com/es/cursos/rigging-de-personajes>
- [12] Character Studio en 3d Studio Max. Animación de personajes
Workshop video2brain: <http://www.video2brain.com/es/cursos/character-studio-en-3d-studio-max>



ANEXO A

HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

En este anexo se detallan las distintas herramientas, existentes en el programa de 3D Studio Max, y su utilización para la creación y el desarrollo de personajes virtuales.

A.1 Modelado 3D [7]

El modelado de un elemento 3D, propiamente dicho, consiste en la creación de la malla que conformará su volumen.

Una malla se compone por polígonos que están delimitados por aristas las cuales se unen en vértices (ver imagen 1); realizando diversas operaciones geométricas, deformaciones y combinaciones a estos componentes, se forma el volumen del modelo.

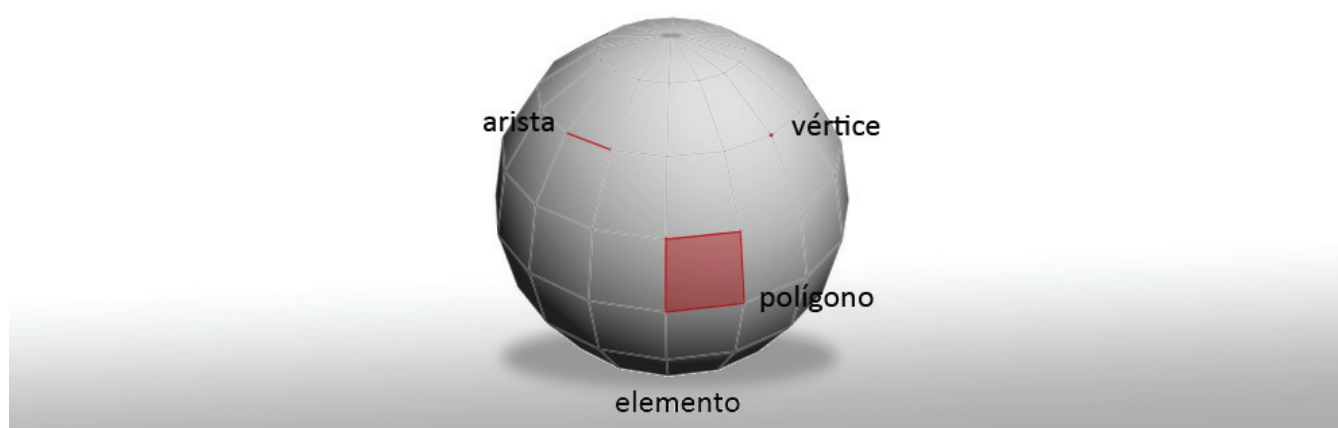


Imagen 1 Componentes de la malla de una esfera

La malla que forma el cuerpo del personaje virtual puede ser generada de dos formas:

- Segmentación: se divide el cuerpo en distintas partes y se modela cada una de ellas por separado (por ejemplo, brazos por un lado, piernas por otro, tronco, ropa...). Este método facilita el modelado aunque dificulta el rigging de la animación.
- Pieza única: se modelan todas las partes del cuerpo como una sola pieza, obteniendo mejores resultados y facilitando el rigging de la animación. Es posible modelar las partes por separado para luego unir las mediante operaciones de soldadura de vértices o aristas.

Y se modela mediante tres métodos diferentes:

- Modelado por caja
- Modelado por planos
- Modelado por splines

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

A.1.1 Modelado por caja [8]

El modelado por caja o *Box Modeling*, es la forma más común de modelado 3D; en el cual, a partir de una caja, que es una forma primitiva, se realiza a sus componentes diversos tipos de operaciones como extrusión, biselado, unión o escalado entre otras, mediante las cuales, aproximamos el elemento al volumen de la figura que se quiere conseguir (ver imagen 22).

Este tipo de modelado proporciona un volumen de aristas vivas, líneas rectas y volúmenes cuadrados, lo cual no supone ningún problema porque se aplica al modelo un modificador de suavizado que aumentando la cantidad de polígonos que posee el modelo, redondea sus aristas y dota al volumen de líneas más orgánicas. Este suavizado puede ser controlado por el usuario consiguiendo así mayor realidad en el modelo (ver imagen 3)

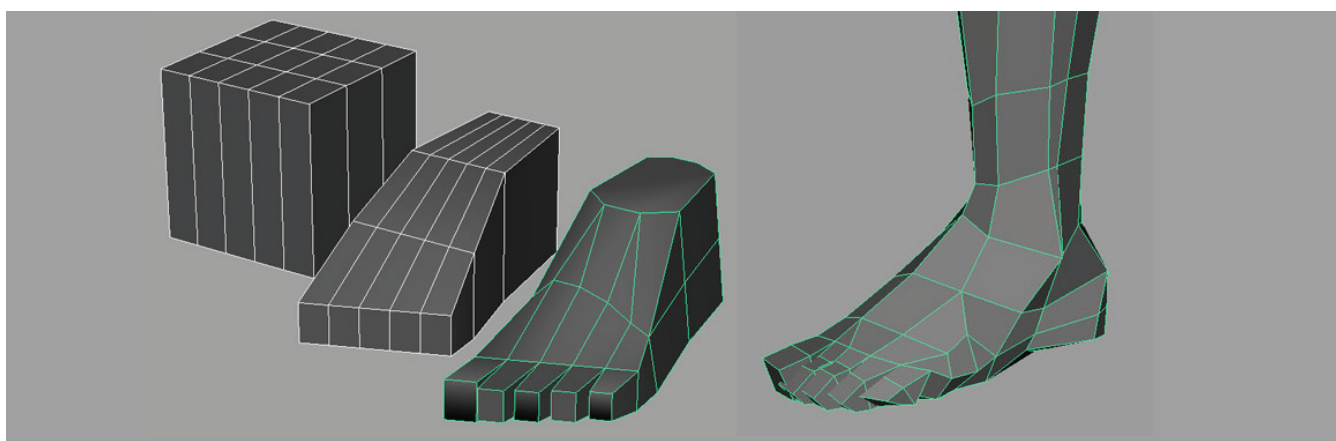


Imagen 2 Proceso de modelado por caja de un pie

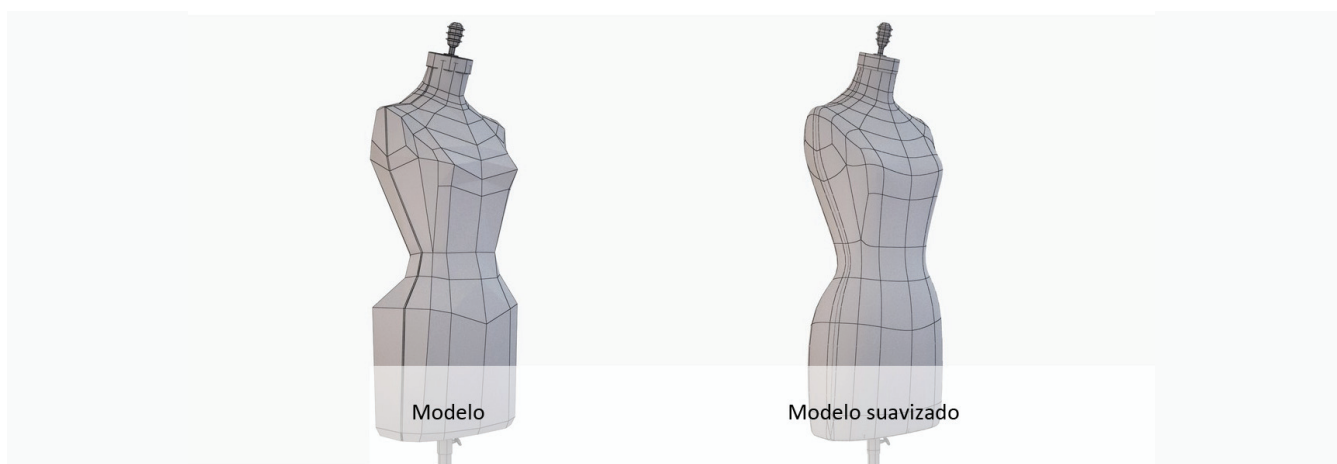


Imagen 3 Diferencia entre un modelo sin suavizar y uno suavizado

A.1.2 Modelado por plano

El modelado por plano, o *Plane Modeling*, es una variante del modelado por caja. Este tipo de modelado comienza con un plano al que se le aplican a sus aristas y vértices diferentes operaciones como por ejemplo extrusión, escalado o unión.

Con este tipo de modelado se consiguen resultados similares a los conseguidos mediante modelado por caja, y a los cuales se les suele aplicar un modificador de suavizado.

Este tipo de modelado es una alternativa muy común al modelado por caja, especialmente en modelados de caras (ver imagen 4).

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

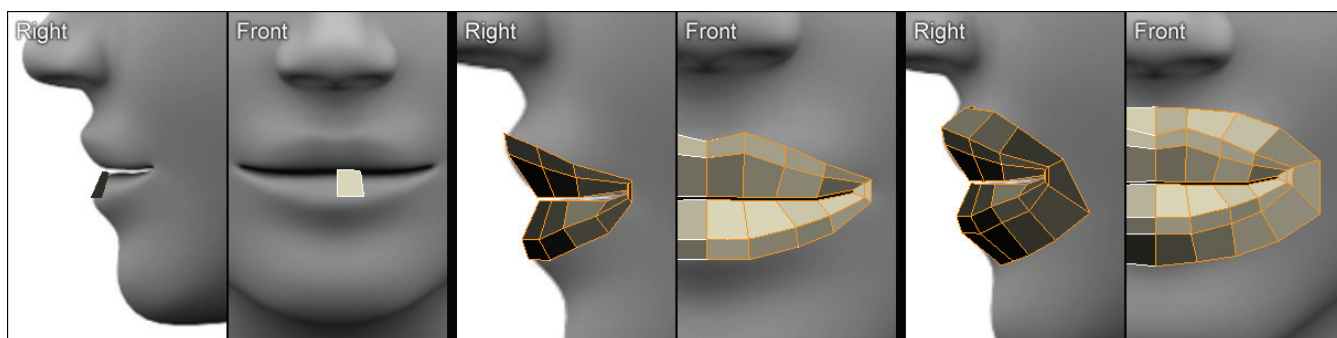


Imagen 4 Proceso de modelado por plano de una boca

A.1.3 Modelado por splines

Las *splines* son líneas que mediante los puntos de control de suavizado y vértices se adaptan a las formas deseadas. La forma de modelado por *splines* se asemeja a la forma de modelado en programas Cad como Solidworks o Rhinoceros, en los cuales se colocan a las líneas diferentes tipos de modificadores como por ejemplo modificadores de revolución, barrido o solevado, consiguiendo así el volumen deseado.

Otro modificador muy común que se utiliza sobre las *splines* es el modificador de superficie; mediante el dibujo de varias *splines* se forma el contorno del volumen y al aplicar dicho modificador, estas *splines* se unen mediante una superficie que conforma el volumen del elemento (ver imagen 5).

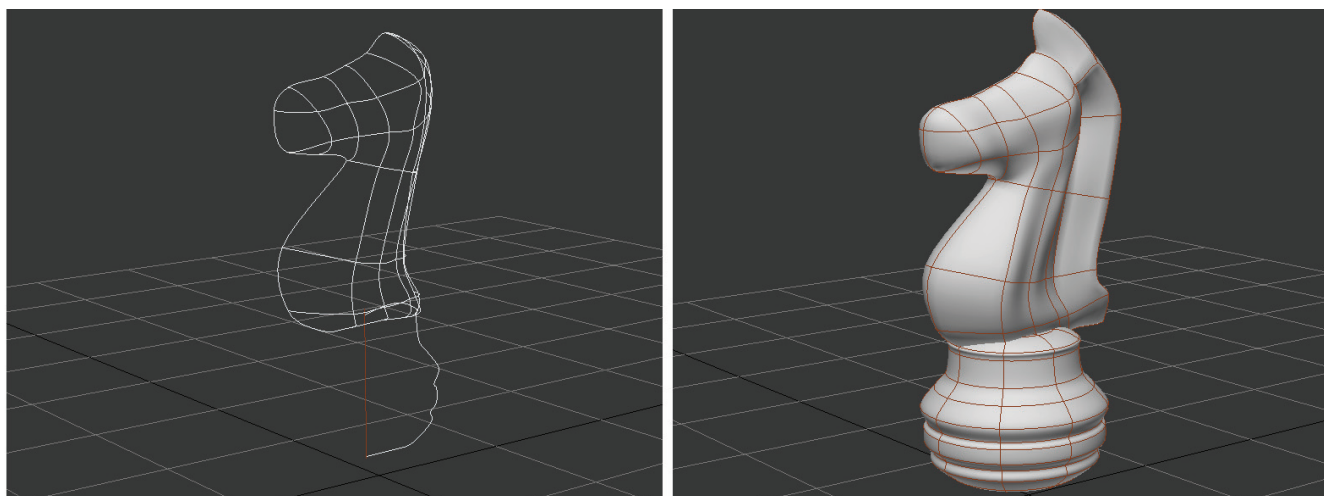


Imagen 5 Proceso de modelado por splines de una figura de ajedrez

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

A.2 Texturizado de personajes

Hablar de texturizado es hablar de la aplicación de materiales a una malla, los cuales definen visualmente el modelo, mejoran su aspecto y ayudan a proporcionar detalles. El texturizado se compone de tres fases, el *unwrap*, el coloreado y la colocación sobre el modelo o *mapping*.

La fase de texturizado de personajes se comienza realizando un *unwrap* del modelo. El *unwrap UVW* permite definir la forma en la que la textura se envuelve alrededor de la malla, colocando de esta manera una imagen 2D sobre un elemento 3D.

Para definir la forma en que la textura envuelve el modelo, es necesario realizar unas aristas de corte en la malla mediante el modificador *Unwrap UVW*, también denominadas costuras, que indicarán por dónde la malla se va a estirar y formar la imagen 2D (ver imagen 6).

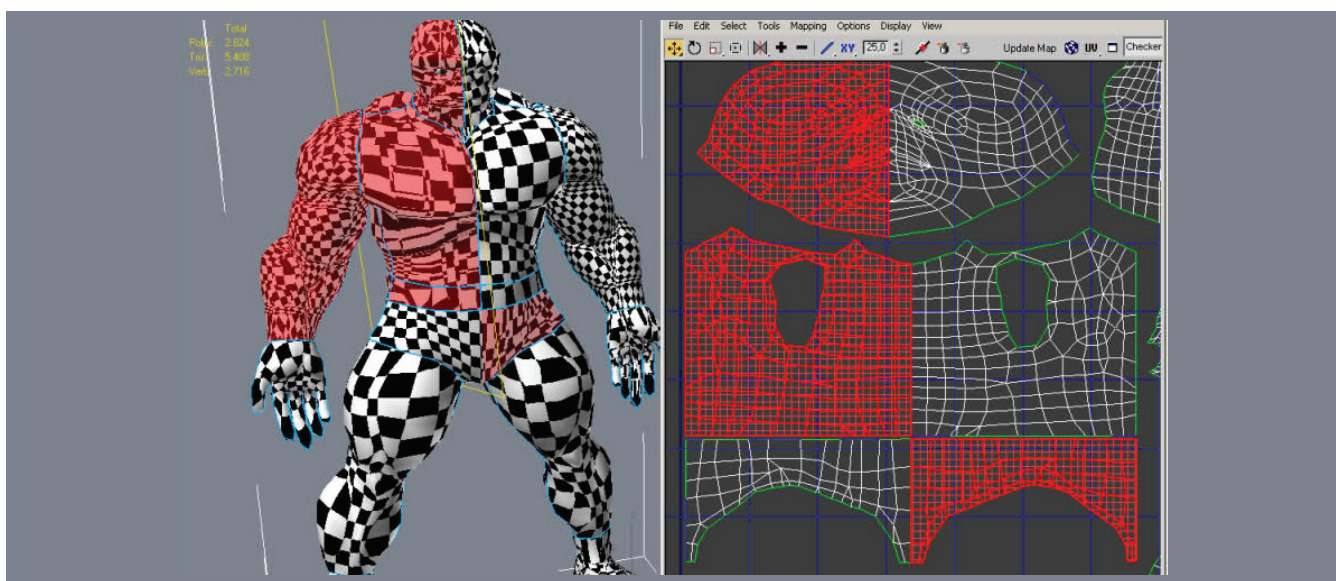


Imagen 6 Ejemplo del modificador Unwrap UVW y malla estirada en imagen 2D

El modificador *Unwrap UVW* proporciona una imagen de la malla estirada en cualquier formato de imagen que el usuario desee, siendo los más utilizados el formato .jpg y el formato .png.

El formato .jpg es un formato especialmente usado en fotografías. Este formato permite comprimir mucho una imagen, sin embargo cuanto mayor es la compresión peor es la calidad. El formato .png se caracteriza por presentar una muy buena compresión, casi sin pérdidas de calidad y que además permite transparencias. [9]

Un aspecto importante a tener en cuenta cuando se guarda una imagen proporcionada por dicho modificador, es el tamaño de las imágenes o mapa de bits; se suele recomendar que todas las imágenes tengan un tamaño relacionado con las potencias de dos (512x512, 1024x1024...), sobre todo si luego van a ser utilizados en otras aplicaciones, como es el caso de este proyecto.

La imagen de la malla estirada se trabaja en programas de edición de imágenes como Adobe Photoshop, Gimp o Corel Draw, en los cuales mediante pinceles virtuales o fotografías se dibujan y ajustan los materiales que queremos conseguir en el modelo sobre los polígonos de la malla (ver imagen 7).

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

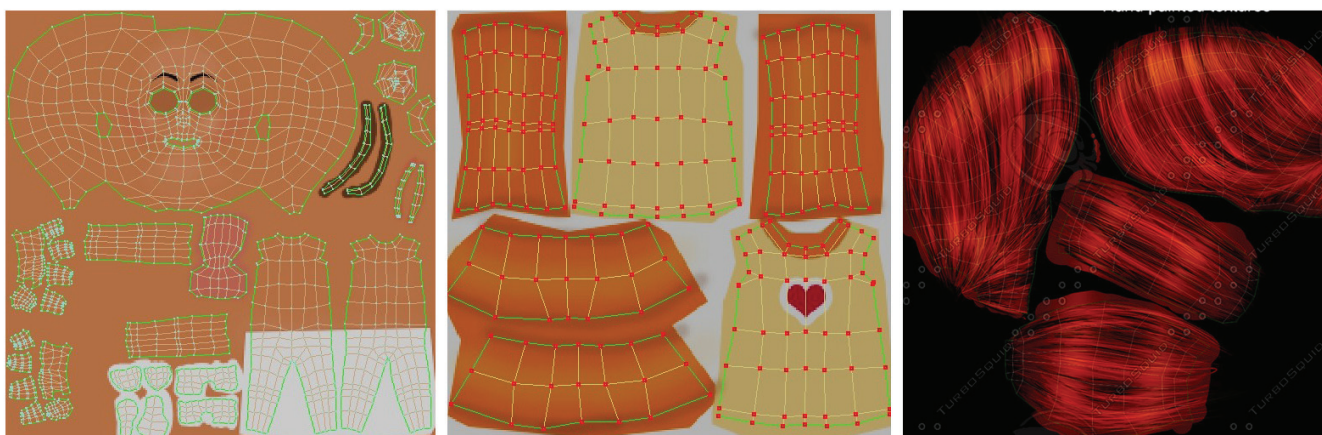


Imagen 7 Ejemplo de texturas realizadas en programas de edición de imágenes

Esta imagen ya tratada y coloreada debe ser colocada sobre el personaje mediante el editor de materiales de 3D Studio Max. 3D Studio permite trabajar con diferentes características del material, como su color, relieve o brillo. Dependiendo qué tipo de material se seleccione, se podrá escoger entre diferentes propiedades para adaptar el material o textura a la realidad; por ejemplo, si se va a texturizar un material que simule un objeto metálico, son necesarias propiedades diferentes que si se va a texturizar vidrio o plástico. El material más común en el texturizado de un personaje se denomina *Standar* o material estándar.

Este material tiene una categoría denominada Mapas, dentro de la cual existen diferentes apartados en los que colocar las imágenes o mapas de textura dotando de realismo al modelo. El apartado mapa difuso o color difuso, es el color base que posee el material, en él se escoge la ruta de la imagen de la textura para aplicarla sobre el modelo (ver imagen 8).

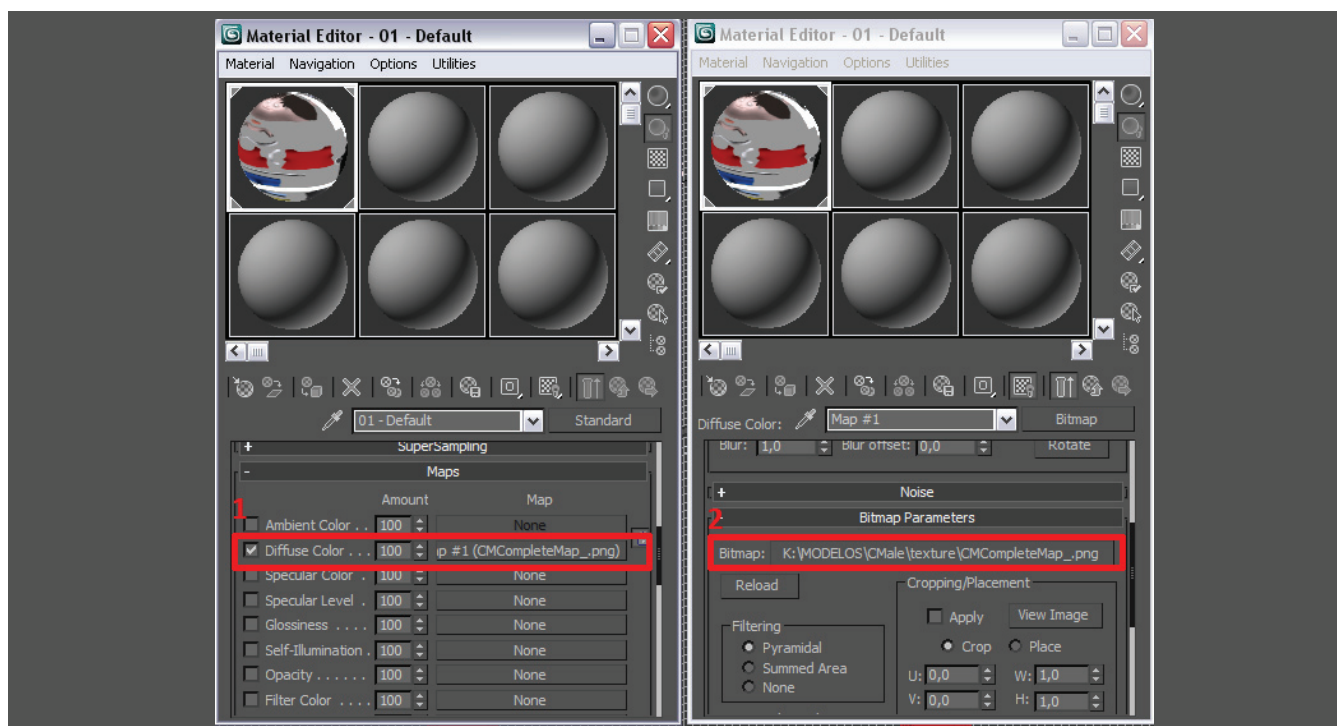


Imagen 8 Ejemplo de aplicación de un material difuso

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

Además del mapa de color difuso, se dispone de otros mapas [10] que proporcionan características diversas al material aumentando su realismo (ver imagen 9):

- *Ambient color* o color ambiental: este mapa proyecta sobre la superficie del modelo un color o una imagen que procederían del entorno (ver imagen 10).
- *Diffuse color* o color difuso: la imagen o el color seleccionado en este mapa es la base del material del modelo (ver imagen 11).
- *Specular Color* o color especular: la imagen de este mapa aparece únicamente en las zonas de alta iluminación especular del modelo (ver imagen 12).
- *Specular Level* o nivel especular: en este mapa, la imagen debe estar realizada en blancos y negros, donde el blanco indica zonas de alta iluminación especular y el negro elimina las zonas de iluminación especular (ver imagen 13).
- *Glossiness* o brillos: la imagen de este mapa está realizada también en blancos y negros e indica qué áreas de la superficie entera son más o menos brillantes (ver imagen 14).
- *Self-Illumination* o autoiluminación: este mapa muestra qué partes del modelo se iluminan a sí mismas (ver imagen 15).
- *Opacity* u opacidad: imágenes en blanco y negro que indican qué parte del material es transparente y cuál no, el color negro es la parte del modelo transparente mientras que el color blanco es totalmente opaco. Este mapa es semejante a utilizar un canal alfa en el material (ver imagen 16).
- *Filter color* o filtro de color: la imagen que se coloca en este mapa se transmite, si éste es transparente o translúcido, sobre otro material (ver imagen 17)
- *Bump* o relieve: una imagen en blanco y negro dota de relieve o rugosidad al modelo sin necesidad de que sea modelado. Las áreas blancas salen del modelo mientras que las áreas negras se introducen (ver imagen 18).
- *Reflection* o reflexión: la imagen de este mapa es reflejada sobre la superficie del modelo (ver imagen 19)
- *Refraction* o refracción: la imagen de este mapa es refractada sobre la superficie del modelo (ver imagen 20).
- *Displacement* o desplazamiento: este mapa funciona como un mapa de relieve pero cambia la geometría de la superficie del modelo (ver imagen 2.21).

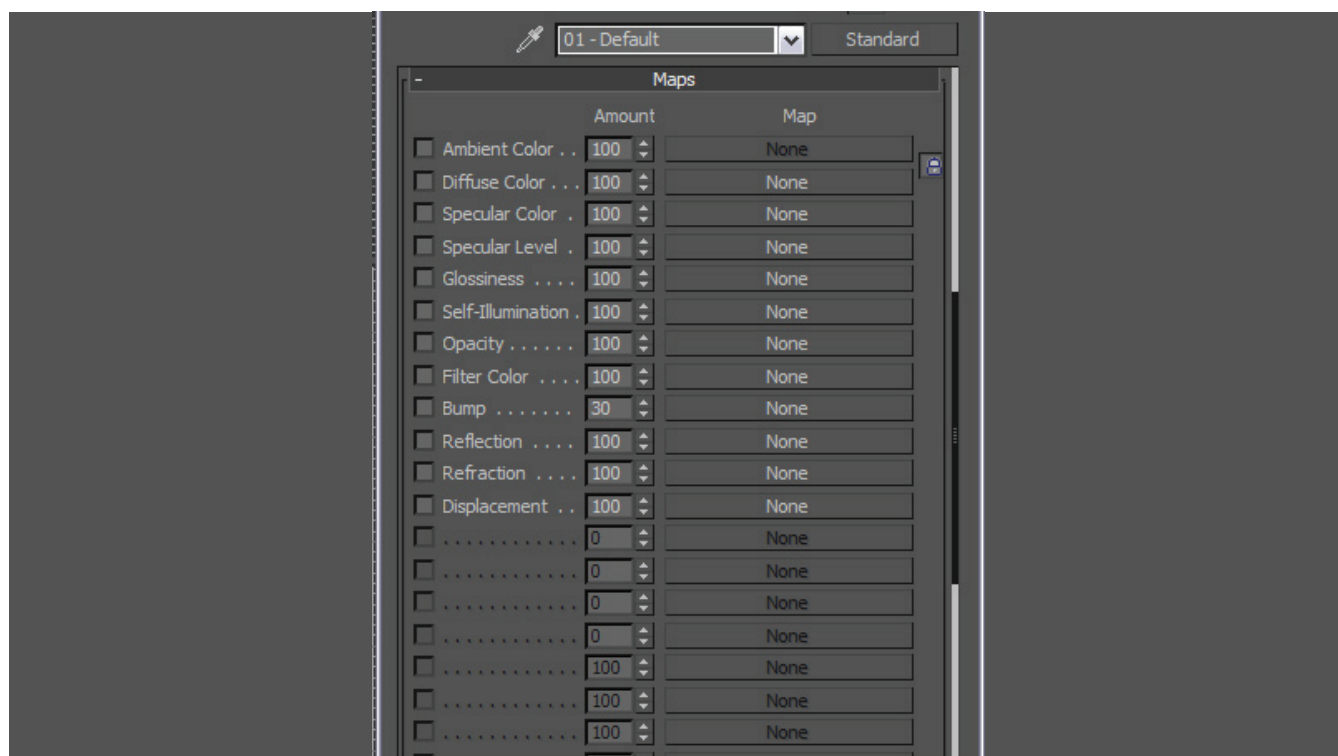


Imagen 9 Diferentes mapas de un material estándar

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

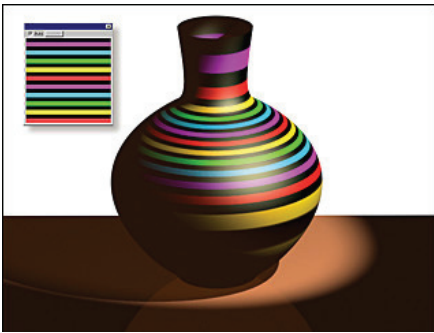


Imagen 10 Ambient color

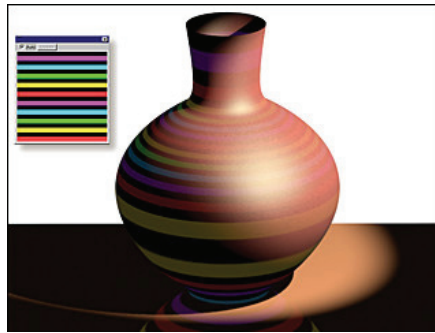


Imagen 11 Diffuse color

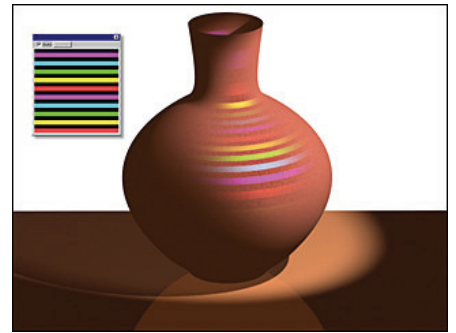


Imagen 12 Specular color



Imagen 13 Specular Level

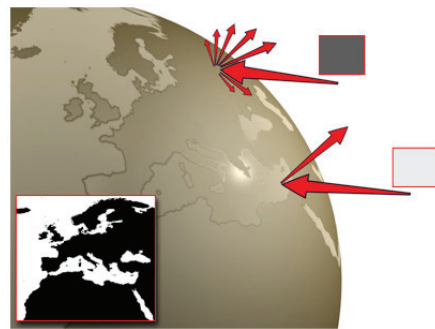


Imagen 14 Glossiness



Imagen 15 Self-Illumination

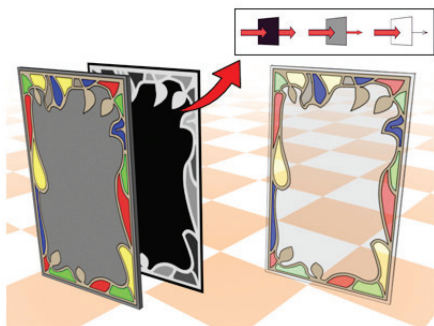


Imagen 16 Opacity

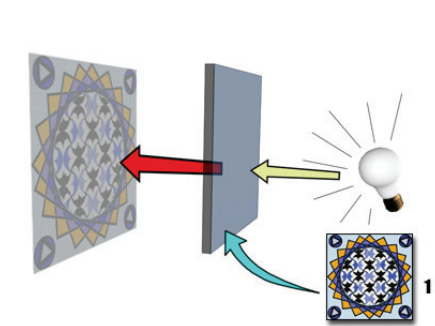


Imagen 17 Filter color



Imagen 18 Bump

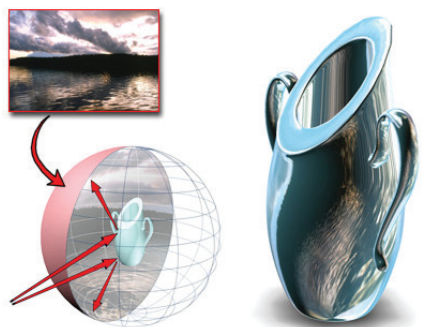


Imagen 19 Reflection

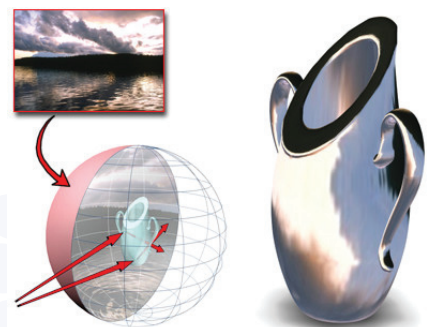


Imagen 20 Refraction

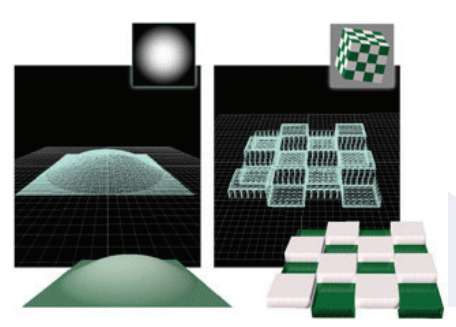


Imagen 21 Displacement

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

La combinación de imágenes en estos mapas producen diferentes efectos sobre el modelo (ver imagen 22)

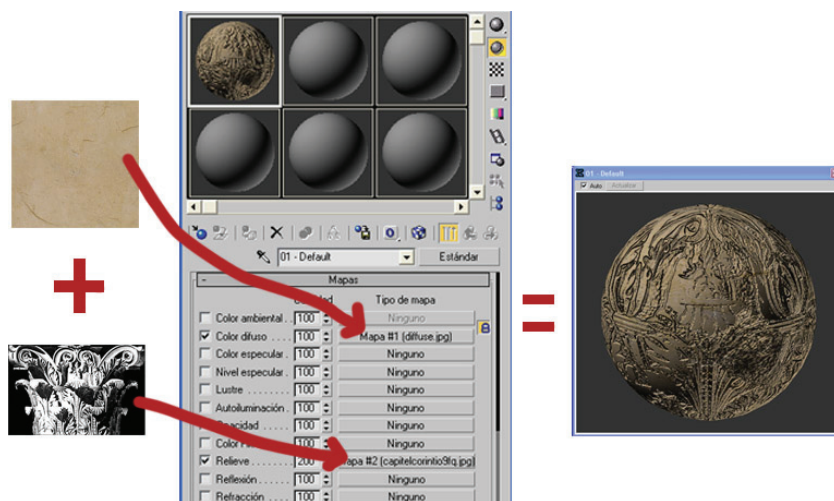


Imagen 22 Ejemplo de la composición de un material

En el caso de personajes, además del mapa difuso es frecuente utilizar el mapa de relieve o los canales de transparencia. Los canales de transparencia o canales alfa, se utilizan para componer imágenes, ya que permiten ocultar partes de la imagen que no se quieren visualizar. Para ello la imagen de la que se desea ocultar algo, se pone en blanco y negro, teniendo en cuenta que todo lo que esté de color negro no va a ser visto, va a ser transparente, y todo lo que aparezca en color blanco, se va a ver al 100%. Se puede jugar con las intensidades y la opacidad, la parte de la imagen que aparezca en gris se mostrará con más o menos opacidad en función de la cantidad de blanco que contenga.

Los canales alfa suelen utilizarse en el pelo de los personajes o pestañas (ver imagen 23), pero se recomienda, al igual que los mapas diferentes al color difuso, no abusar de ellos, incluso declinar su uso puesto que aumentan el tiempo de renderizado.



Imagen 23 Ejemplo de canal alfa utilizado en las pestañas y alas

Una vez que la textura se ha seleccionado dentro del material como mapa difuso, se aplica dicho material al modelo y se verifica que todo el proceso de texturizado ha sido realizado correctamente

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

A.3 Rigging de personajes

Un personaje virtual es la suma de un esqueleto y una malla que se mueven al unísono en una animación; al proceso de suma, o asociación de ambos, se le conoce como rigging.

A.3.1 Esqueletos y jerarquías [11]

Un personaje virtual simula a un personaje real o humano, y por lo tanto, para poder moverse también necesita un esqueleto virtual. Un esqueleto virtual es un conjunto de huesos virtuales vinculados entre sí, establecidos en una jerarquía y que se pueden mover o rotar (ver imagen 24).

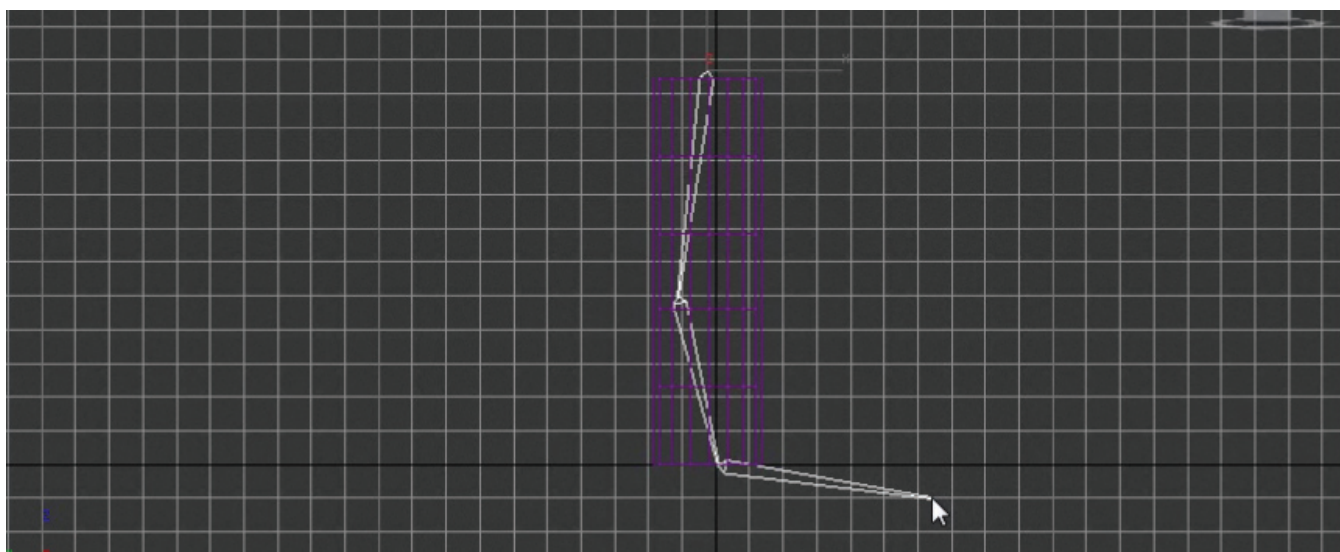


Imagen 24 Ejemplo de esqueleto de huesos para un cilindro

Los huesos deben estar encadenados entre sí simulando huesos reales. Está encadenación debe estar ordenada en una jerarquía. Las jerarquías comienzan con un hueso padre seguido de varios huesos descendientes o hijos. Al crear una cadena de huesos en el programa de modelado, el hueso inicial, el primer hueso que se crea dentro de la cadena, es el hueso padre, el líder de la jerarquía; los huesos que se crean a continuación son descendientes del padre y a su vez descendientes unos de otros (ver imagen 25). En caso de querer vincular dos cadenas de huesos creadas de manera independiente, existe una herramienta en los programas de modelado, denominada vincular, que establece la misma relación de padre-hijo entre los elementos seleccionados.

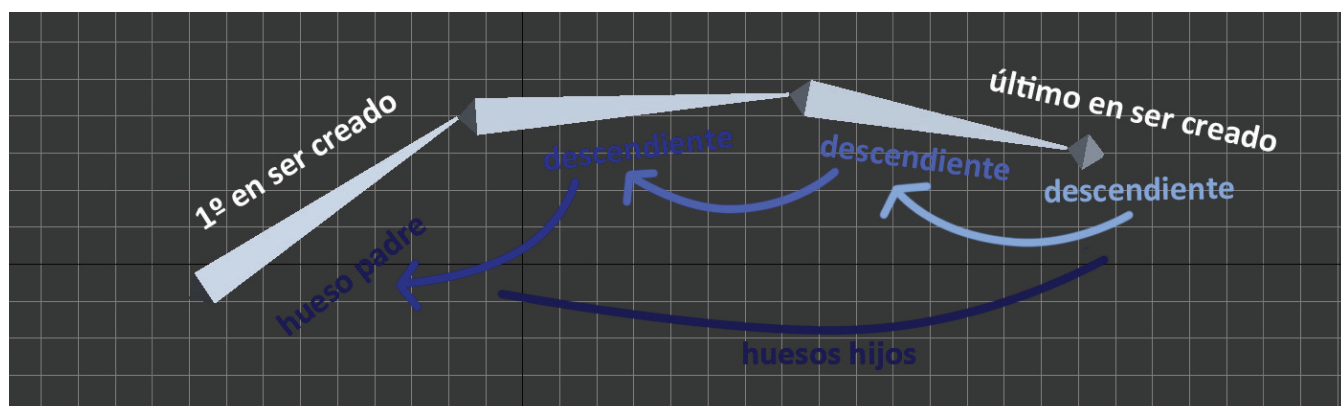


Imagen 25 Ejemplo de jerarquías de huesos

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

Un hueso padre de un hueso hijo se diferencian en la manera en la que se trabaja con ellos. Si se le aplica un movimiento, escalado o rotación a un hueso hijo, esta modificación sólo afecta a dicho hueso; sin embargo, si se le aplica a un hueso padre, o a un hueso que tiene descendientes, la modificación afectará al hueso padre y a sus descendientes (ver imagen 26).

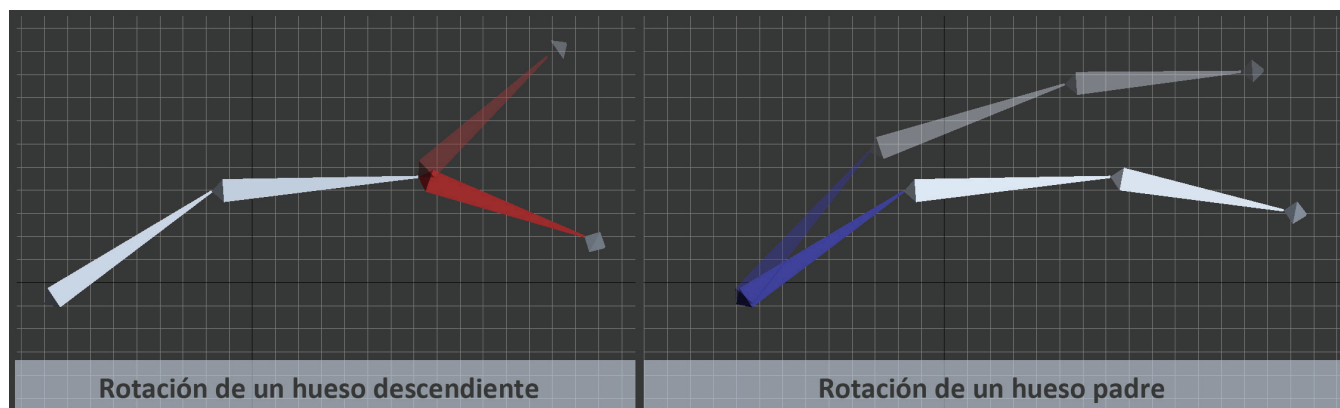


Imagen 26 Ejemplo rotación de huesos con jerarquías

Todos los huesos del cuerpo humano están organizados en jerarquías, por lo que siempre suceden los movimientos explicados. Un ejemplo sería la rotación del brazo. Si rotamos los huesos del brazo desde el hombro, la mano y los dedos se mueven con él (el hombro es el hueso padre, y el resto los descendientes o hijos), si rotamos la mano, solo se mueven los huesos de la mano y de los dedos (los dedos son huesos descendientes de la mano, y si rotamos los dedos, únicamente se mueven los huesos de los dedos (último hueso de la cadena y de la jerarquía).

Los riggers (personas que realizan riggings) profesionales suelen preferir trabajar con jerarquías de huesos creados por ellos mismos a trabajar con otras opciones como bípedos. Como complemento a la cadena de huesos y facilitando la labor de los animadores, se pueden colocar formas primitivas como circunferencias o cuadrados, denominadas controladores (ver imagen 27). Estos controladores se vinculan a los huesos facilitando el movimiento y las rotaciones en las animaciones, ya que es más fácil mover y rotar elementos externos a la malla que seleccionar elementos internos a la malla o piel de personaje como serían los huesos.

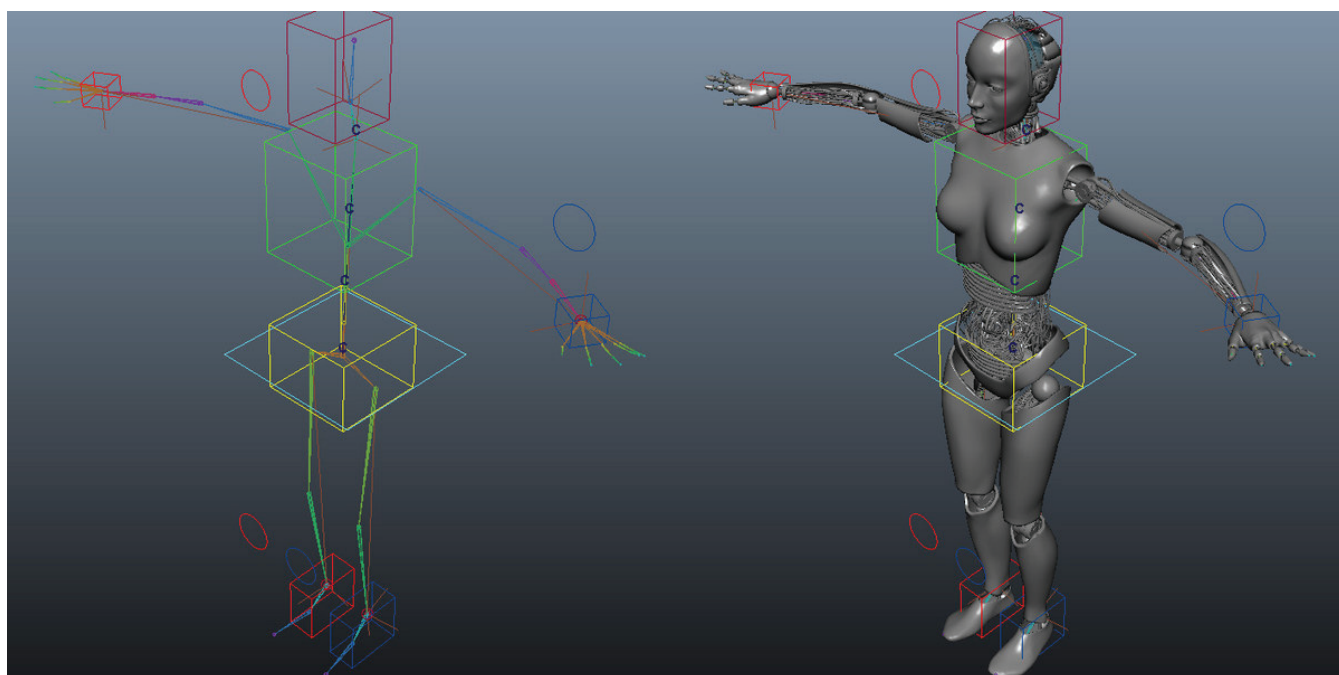


Imagen 27 Ejemplo de controladores utilizados sobre un esqueleto

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

A.3.2 Bípedo [12]

Como alternativa a la creación manual de huesos, 3d Studio Max ofrece la posibilidad de la creación automática del esqueleto gracias a un bípedo configurable por el usuario. Este bípedo está formado por todos los huesos básicos ya vinculados en jerarquías automáticamente y cuyo padre es la cadera (ver imagen 28).

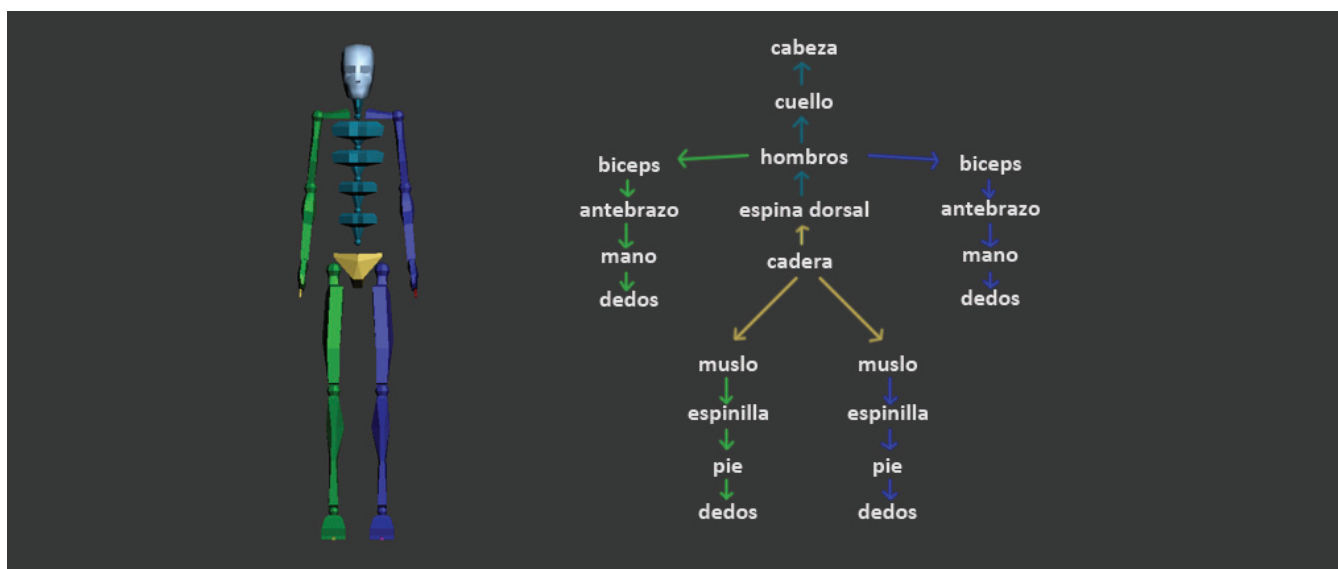


Imagen 28 Imagen de bípedo y jerarquía de sus huesos

Algunos de los parámetros modificables son la cantidad de dedos, el número de huesos por dedos, el número de huesos en la columna vertebral, el número de subdivisiones en el cuello, incorporación de cola animal...

Con el bípedo se pueden producir animaciones muy profesionales, de manera más rápida y sencilla; sin embargo, en muchas ocasiones es necesario crear huesos adicionales vinculados al bípedo, por ejemplo para movimientos faciales, como movimientos de boca, cejas o párpados.

A.3.3 Modificadores Skin y Physique

Después de crear el esqueleto o bípedo del personaje modelado, hay que prepararlo para la animación. A este proceso se le conoce como rigging propiamente dicho, y es una de las fases más cruciales y costosas en la creación de personajes.

Este proceso consiste en asociar cada vértice de la malla a ciertos huesos del esqueleto mediante un sistema de pesos relativos. Una vez hecha la asociación, cuando se mueva el hueso correspondiente se moverán todos los vértices asociados al mismo, por lo que será posible animar el modelo. Para asociar o vincular la malla al sistema de huesos creado y que el conjunto se mueva al unísono en una animación, se utiliza uno de los dos modificadores disponibles en 3d Studio Max, el modificador *Skin* o el modificador *Physique*.

- *Skin:*

El modificador *Skin* realiza la deformación asociando a cada vértice de la malla un peso específico para cada hueso. Si un hueso controla totalmente un vértice se le pone un peso de 1.0, si el hueso no tiene ninguna influencia sobre ese vértice, se le asigna un peso de 0.0. Un peso comprendido entre 0.0 y 1.0 significa que el vértice está afectado por más de un hueso, la suma de los pesos del vértice en cada uno de los huesos afectados siempre es 1.0.

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

Para diferenciar visualmente los pesos de cada vértice de la malla que afectan a un hueso se utiliza un sistema de colores. Un vértice con el mayor peso posible se colorea de rojo, un vértice con un valor medio de 0.5 se colorea de amarillo y un vértice con peso mínimo 0.01 se colorea de azul, existiendo degradados para pesos intermedios (ver imagen 29).

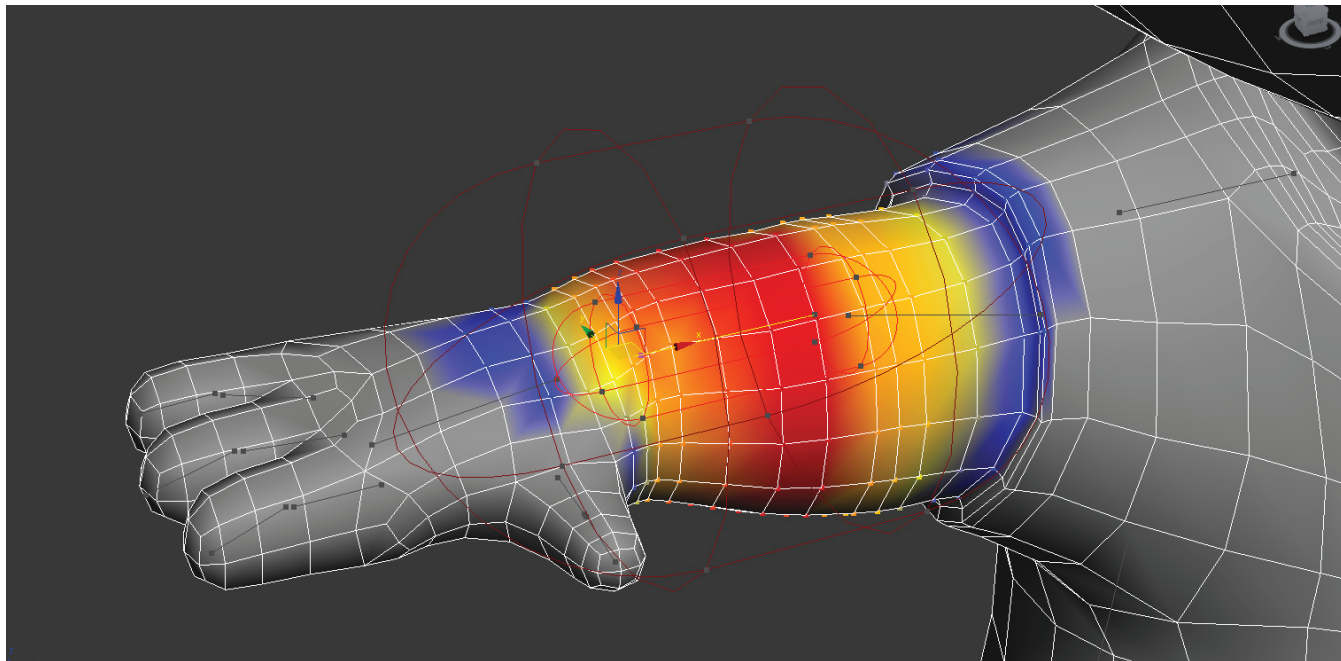


Imagen 29 Ejemplo de pesos en los vértices con el modificador Skin

Este proceso se repite en cada uno de los vértices de la malla, de ahí que sea un trabajo lento, ya que una malla puede llegar a tener un número muy elevado de vértices.

Una vez finalizado este proceso, el modelo se puede animar.

- *Physique* [10]:

Al igual que el modificador *skin*, este modificador a la hora de asignación de pesos también trabaja con vértices. La diferencia radica en que esta asociación se realiza mediante el control de envolventes o *envelopes*.

Una envoltura está formada por dos áreas en forma de cápsula alrededor de cada *link* (un *link* es una línea amarilla que aparece en la posición de cada hueso). Estas envolturas deben ser ajustadas a la zona de la malla sobre la que queremos que se le asignen pesos, diferenciando la envoltura interior y la envoltura exterior. Los vértices incluidos en la envoltura interior tendrán un peso máximo, mientras que los incluidos en la envoltura exterior serán vértices con pesos compartidos entre varios *links*. El inconveniente es que esta asignación de pesos casi nunca da los resultados deseados y es necesario un ajuste manual posterior.

Para diferenciar los pesos que posee cada vértice, *Physique* también utiliza un sistema visual de color. Los vértices que poseen pesos máximos se colorean de morado, mientras que los vértices con pesos compartidos entre varios *links* o huesos se colorean de granate, utilizándose degradados para las transiciones de pesos de unos vértices a otros (ver imagen 30).

Una vez finalizado este proceso, el modelo se puede animar.

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

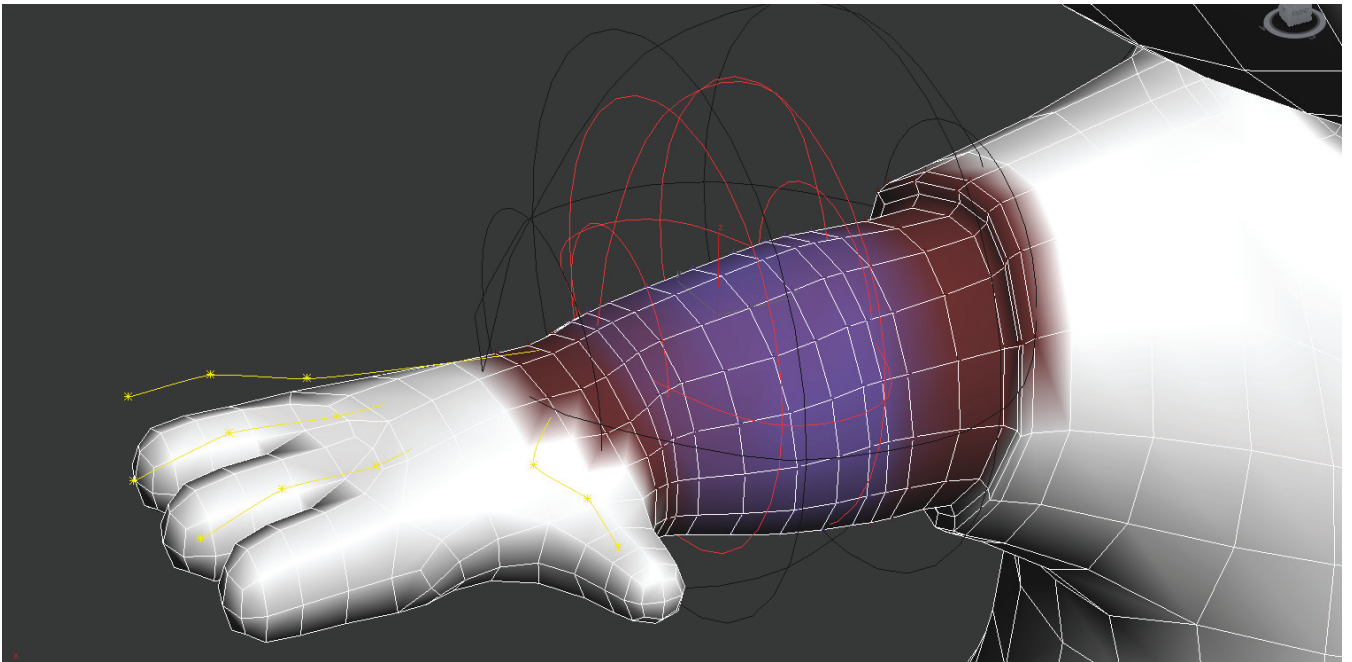


Imagen 30 Ejemplo de pesos en los vértices con el modificador Phisique

Para facilitar el trabajo de la asignación de vértices, utilizando cualquiera de los dos modificadores, y conocer su comportamiento, se recomienda realizar pequeñas animaciones de rotación o movimientos de los huesos; de esta manera se puede reproducir la animación y observar el comportamiento de la malla al asignar un peso u otro al vértice.



ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

A.4 Técnicas de animación

Cuando el modelo está totalmente definido es el momento de animar. Para llevar a cabo una animación, se dan valores de posición y orientación inicial al modelo en un instante determinado, fotograma (*frame*) determinado, generando un fotograma clave o *keyframe*. Se adelantan varios *frames* y se dan valores de posición y orientación finales al hueso generando otro fotograma clave. Para generar la animación completa, 3d Studio genera los movimientos de los fotogramas intermedios interpolando entre ambos fotogramas claves (ver imagen 31).

Una vez que se ha preparado el programa para la fase de modelado, hay dos maneras de colocar fotogramas claves, de manera automática o de manera manual.

En la manera automática, el programa genera fotogramas claves siempre que se produce un movimiento o variación de la posición de algún componente o zona de la malla. Por ejemplo, estando en el fotograma 20 se realiza un movimiento del modelo, el programa crea un fotograma clave en el *frame* número 20; se adelanta la línea de tiempo hasta el *frame* número 50 y se vuelve a mover el modelo, el programa vuelve a crear un fotograma clave en el *frame* 50 y crea una interpolación de movimiento entre el fotograma 20 y el fotograma 50.

En la animación de manera manual, el usuario debe asegurarse de que cada vez que ha realizado un movimiento ha creado él mismo el fotograma clave en la línea de tiempo de la animación.

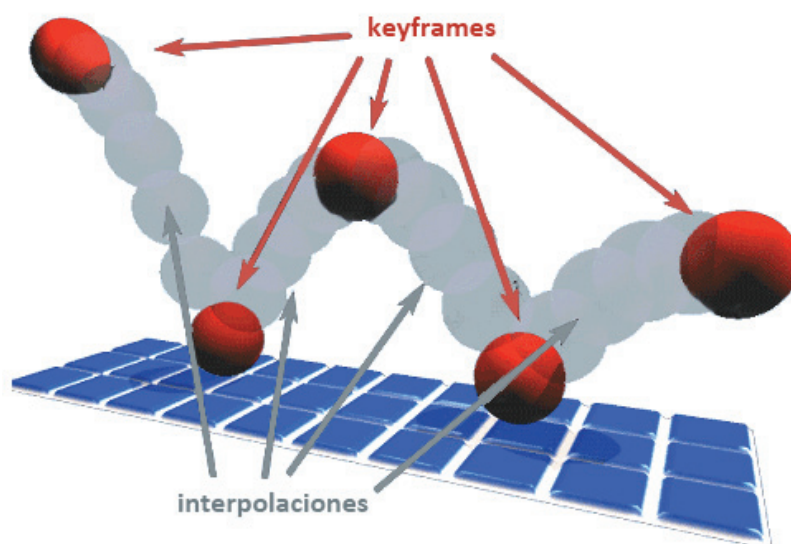


Imagen 31 Animación por fotogramas clave

Se pueden distinguir dos tipos de animaciones: animación esquelética o animación por deformación de malla.

- Animación esquelética:

La animación esquelética se basa en el uso de estructuras jerárquicas formadas por los huesos. En este tipo de técnica, la animación se genera variando en el tiempo la posición y orientación de los huesos del esqueleto. Como la malla y los huesos están asociados por *Skin* o *Physique*, al mover el esqueleto, la malla se mueve conjuntamente tal y como ocurre con la piel y los músculos humanos (ver imagen 32). En este tipo de animación también se pueden variar la posición y orientación de los controladores vinculados al esqueleto.

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

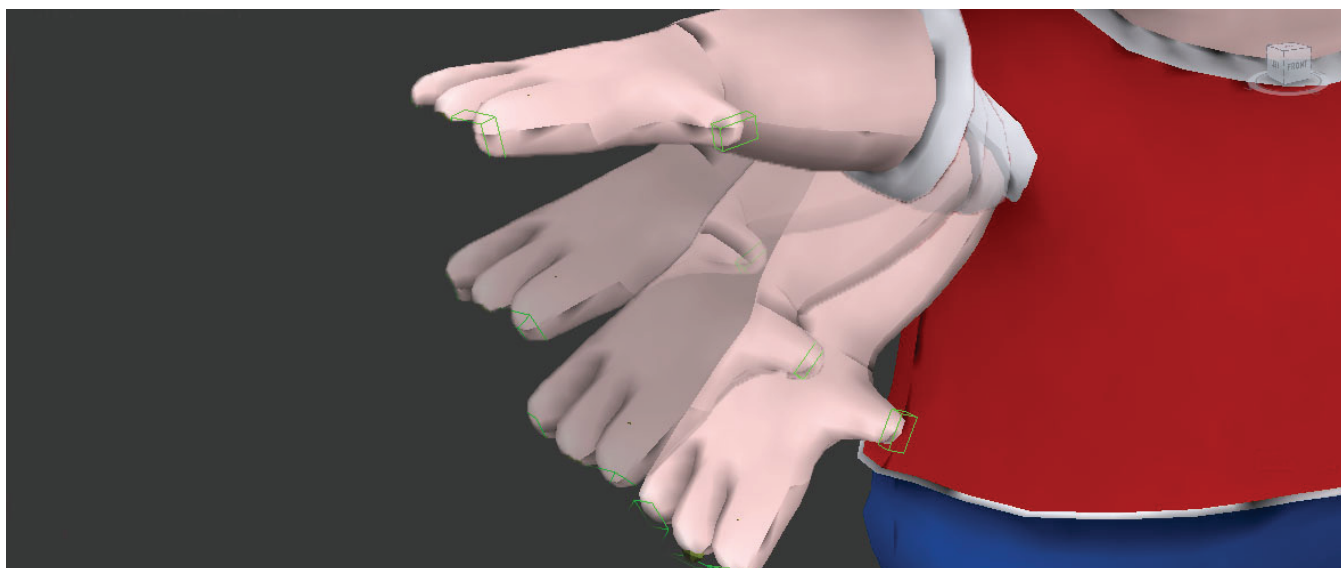


Imagen 32 Ejemplo de animación esquelética sobre una mano

- Animación por deformación de malla:

Este tipo de animación se realiza gracias al modificador *Morpher*. La base de esta técnica es la deformación o variación de la posición de los vértices de la malla. Para generar la animación es necesario crear varias caras que posean el mismo número de vértices, denominadas *morph targets* (ver imagen 33). El programa, interpola entre las caras seleccionadas en los fotogramas claves, formando así la animación.



Imagen 33 Ejemplo de morph targets

Esta técnica se utiliza especialmente en la animación de caras, expresiones faciales o habla de personajes mediante visemas (expresión de la cara al pronunciar un fonema) (ver imagen 34).

Este método no es factible para animación en tiempo real o importación a otras aplicaciones, por lo tanto, no podrá ser utilizado en este trabajo.

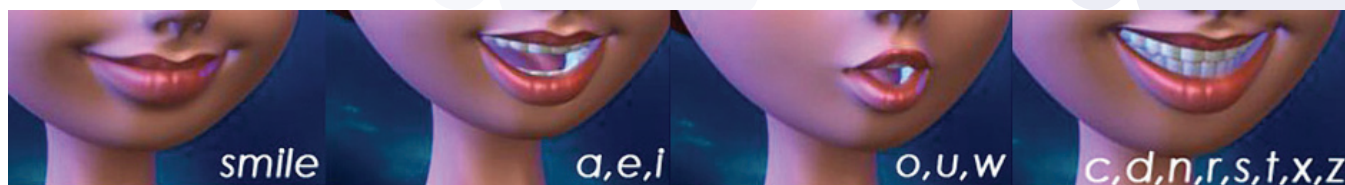


Imagen 34 Ejemplo de visemas

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

A.5 Plugging Flare 3D

Flare 3D es un software de modelado y animación 3D que puede utilizarse también como plugging para el programa 3d Studio. Los archivos 3D generados por este software permiten ser utilizados en el entorno de programación Adobe Flash, entorno en el que se desarrollan los videojuegos del *tabletop* NIKVision.

En este proyecto, se utiliza Flare 3D para exportar los modelos generados en 3d Studio y comprobar su funcionamiento, asegurando de esta manera que su utilización en los juegos del *tabletop* sea correcta.

Flare 3D es un software gratuito para crear contenido 3D para Adobe Flash y que debe descargarse de la página web de sus desarrolladores, <http://www.flare3d.com/>. Una vez descargado, se instala como plugging de 3d Studio, en el cual aparece un menú con diversas opciones para la utilización del plugging (ver imagen 35).

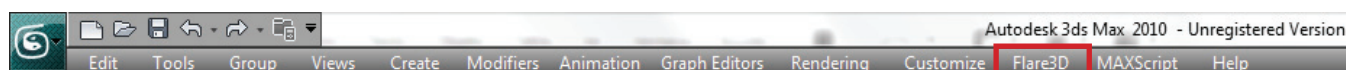


Imagen 35 Menú de 3d Studio

Para que un modelo pueda abrirse en el programa de Flare 3D, éste debe tener una extensión de archivo *.f3d. Los modelos creados en 3d Studio no pueden guardarse con dicha extensión, por lo que es necesario exportarlo utilizando el menú que ha creado el plugging dentro de 3d Studio. Seleccionada la opción de exportar, aparece una nueva ventana en la que se puede configurar alguna característica del modelo (ver imagen 36). Una vez exportado, el modelo puede abrirse en Flare 3D.

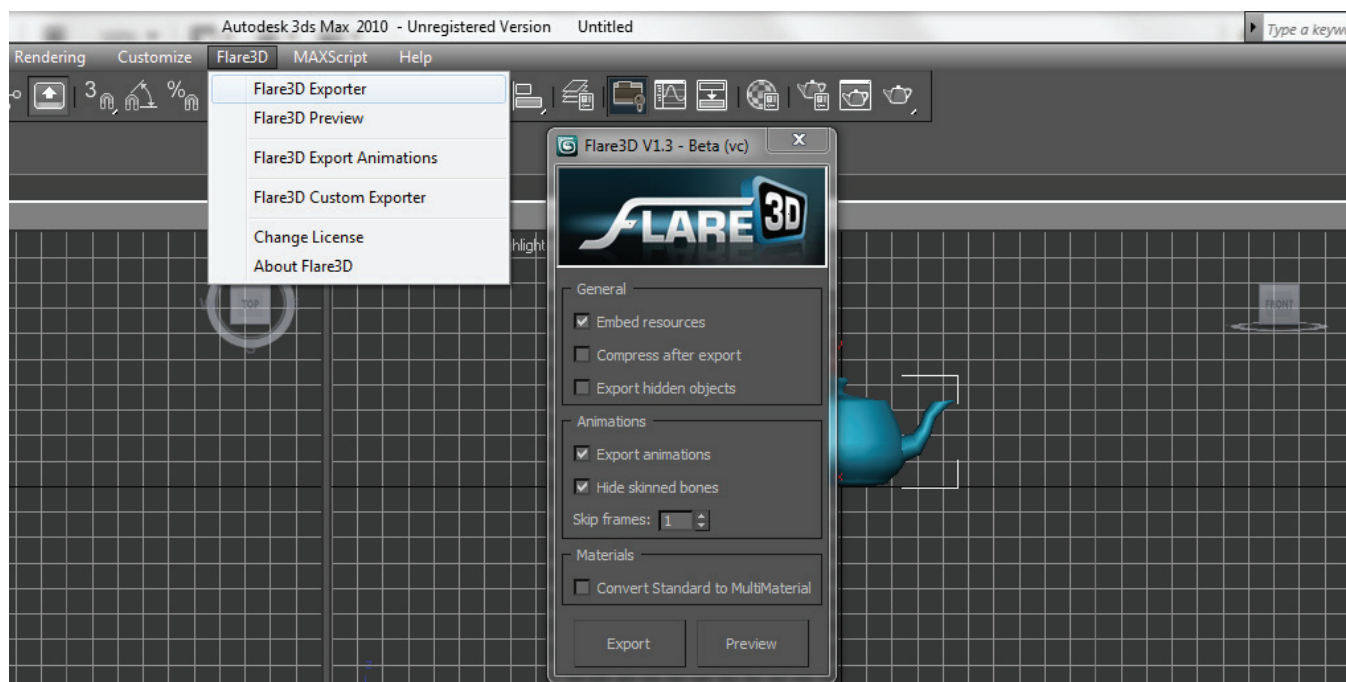


Imagen 36 Ventana de exportación de archivos Flare 3D

Realizar esta exportación, no garantiza el correcto funcionamiento en la plataforma Adobe Flash, por lo que el modelo debe comprobarse dentro del programa de Flare (ver imagen 37).

ANEXO A - HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PERSONAJES EN 3D STUDIO MAX

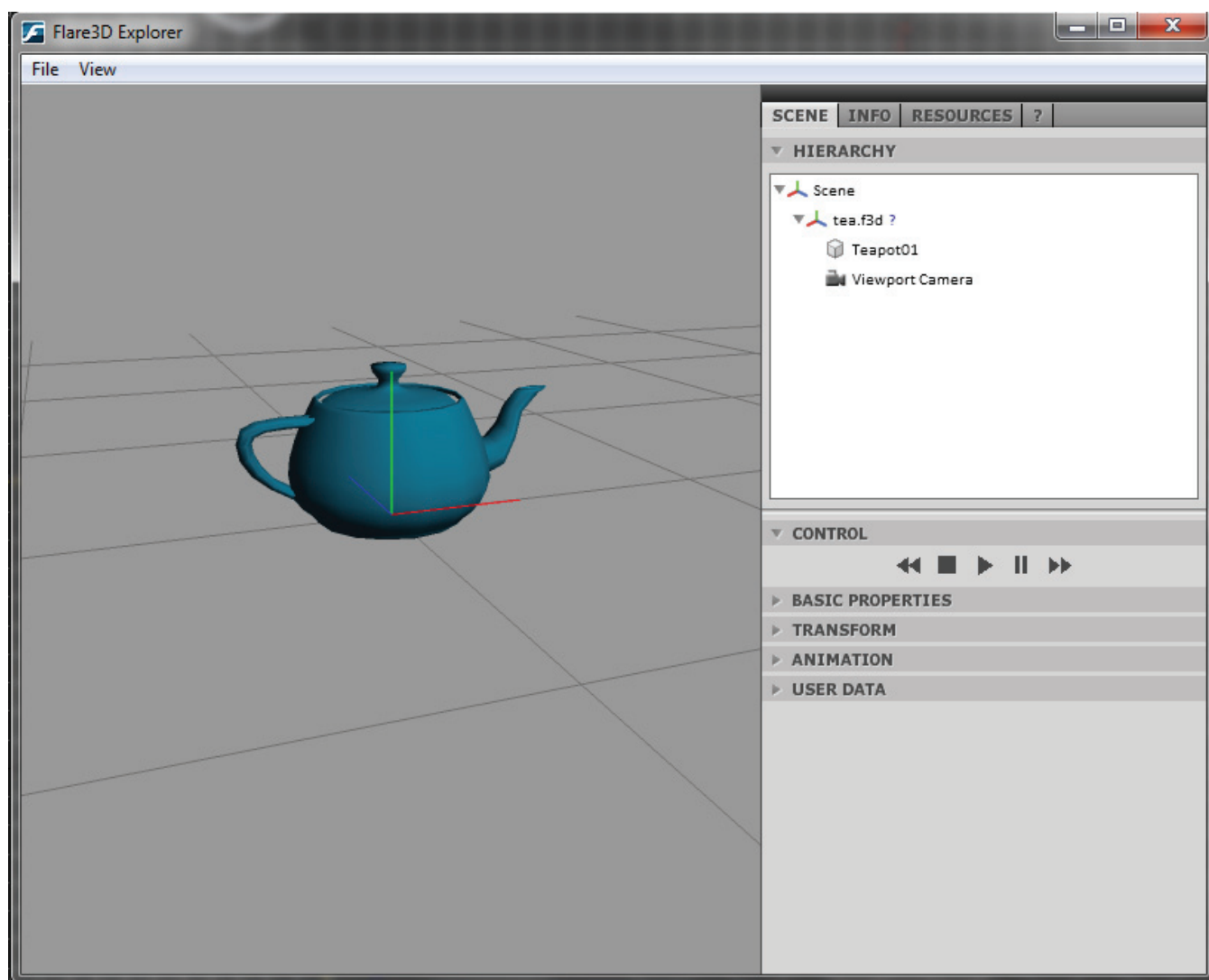


Imagen 37 Modelo importado en Flare 3D

Si el modelo y las animaciones se visualizan correctamente en este programa, Flare 3D nos garantiza su correcto funcionamiento en el entorno de programación Adobe Flash. En caso contrario, sería necesario un cambio en el modelo y una corrección en las animaciones.



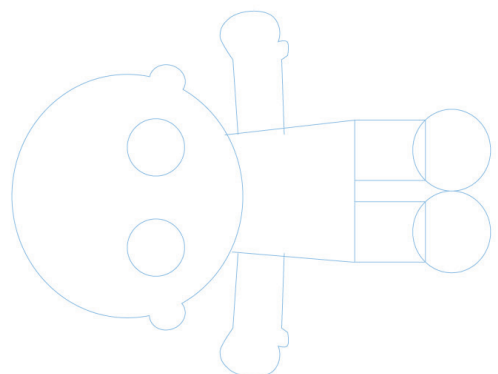
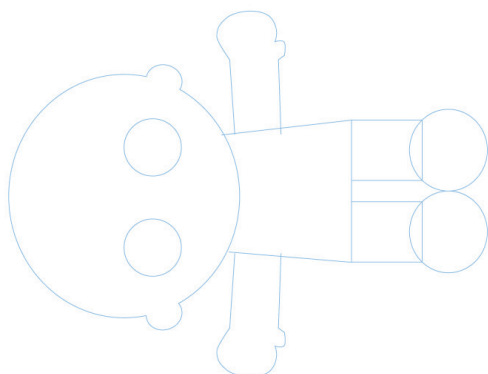
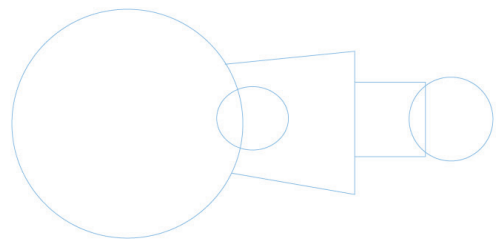
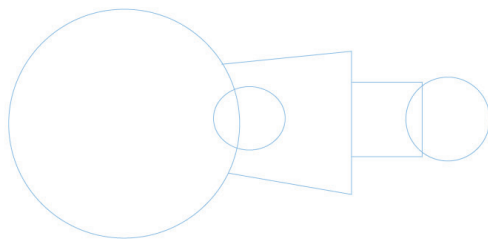
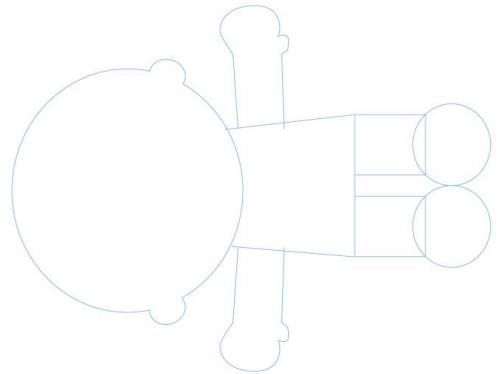
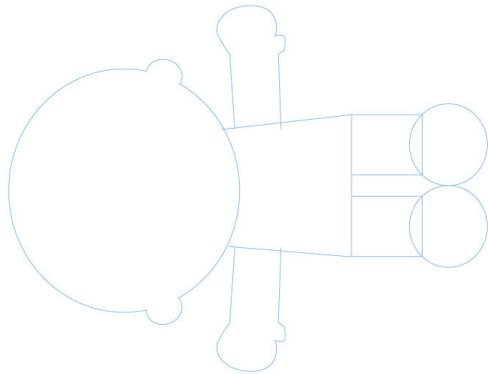
ANEXO B

CONCEPT ART

ANEXO B - CONCEPT ART

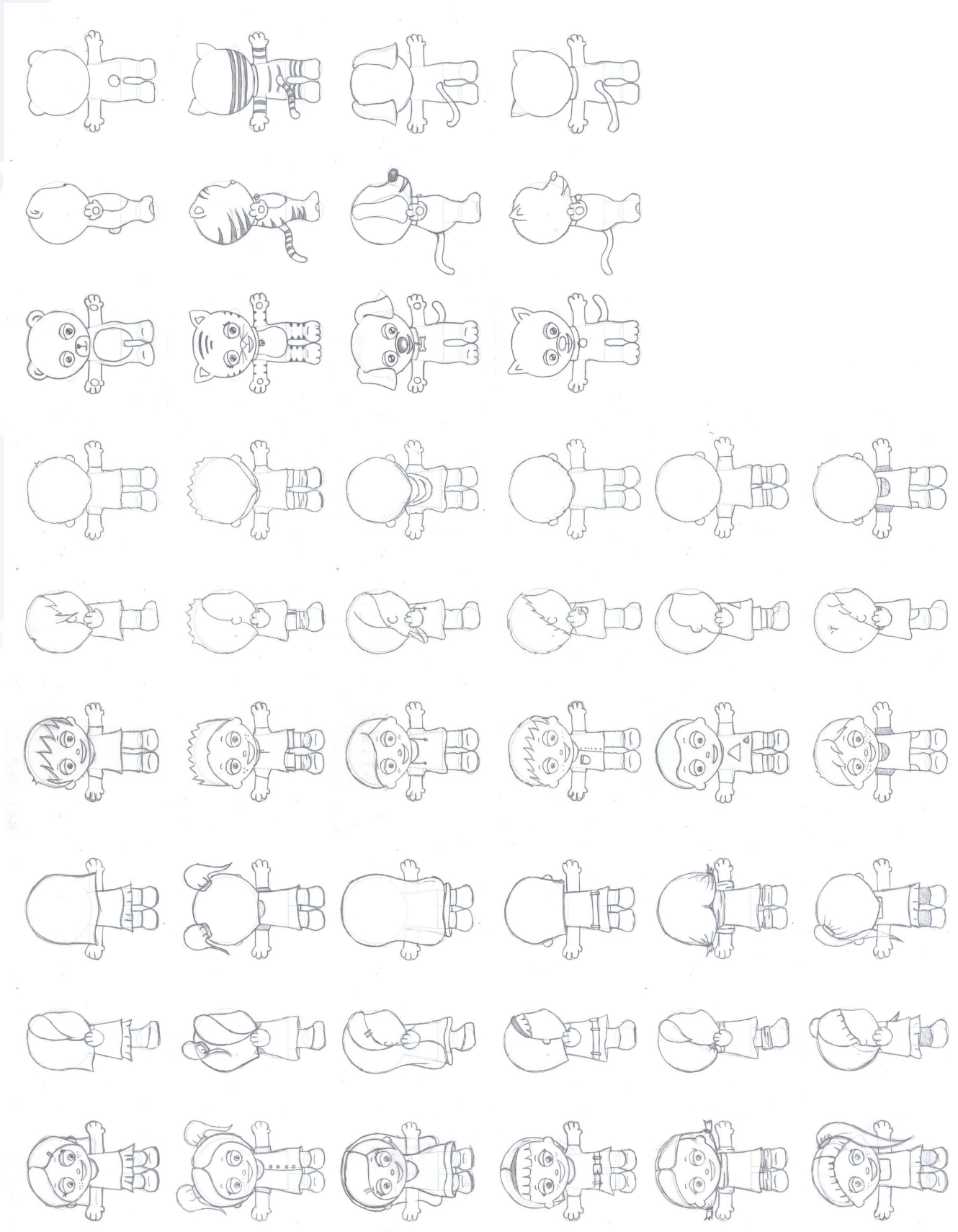
En este anexo se muestran todas las imágenes creadas durante la fase de Concept art, con sus dimensiones originales y alta calidad; de esta manera se aprecian los detalles de cada concepto y alternativa.

Plantilla base personajes



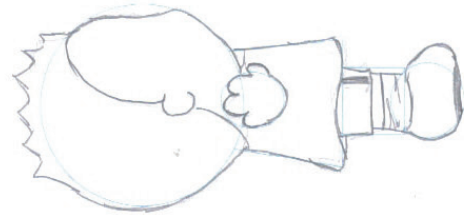
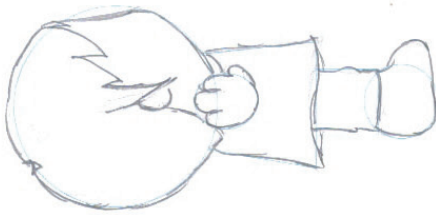
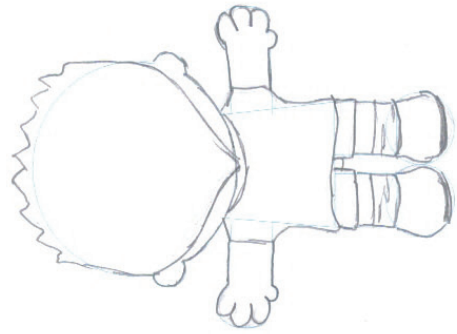
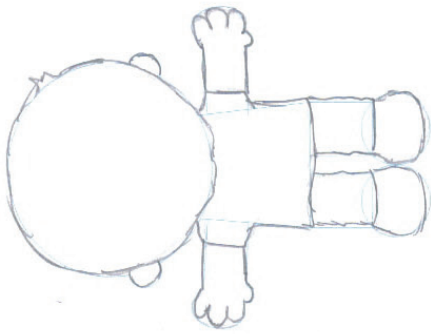
ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes

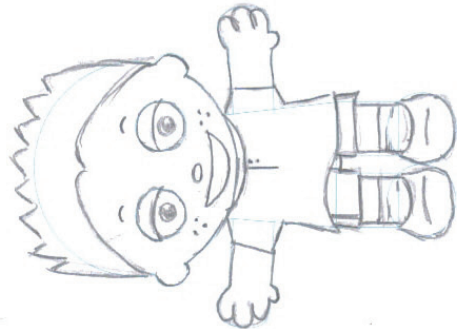


ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes niños



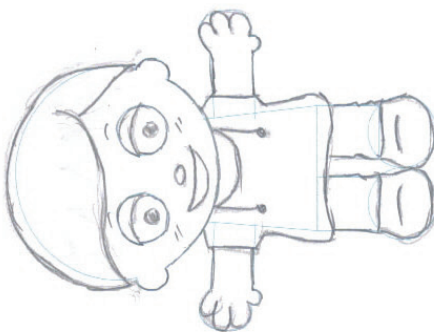
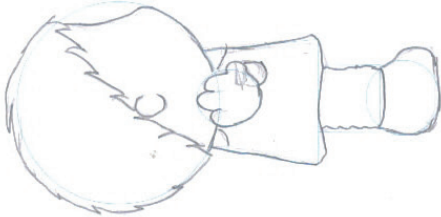
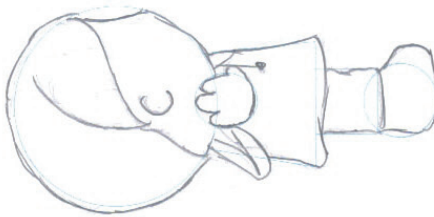
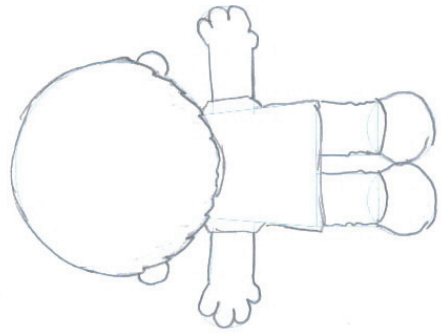
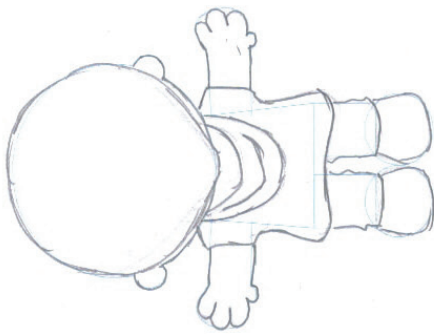
C.M. 1 —→ Andrés



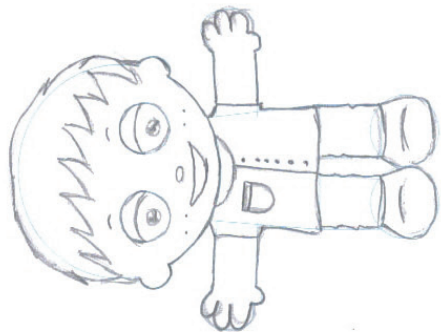
C.M. 2 —→ Charly

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes niños



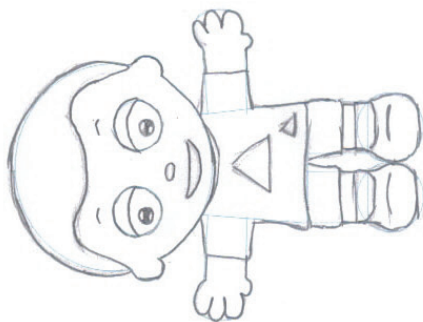
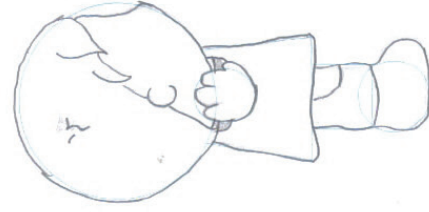
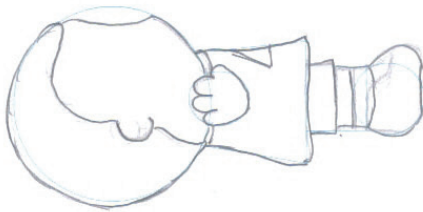
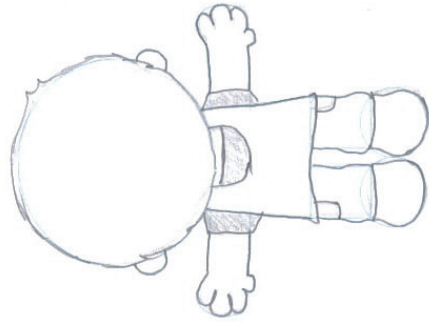
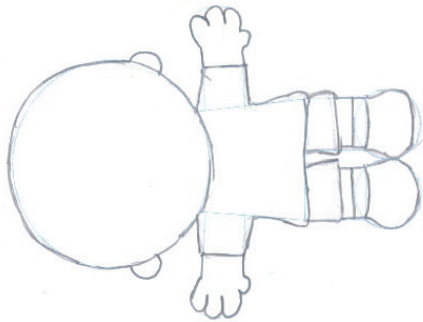
C.m. 3 — César



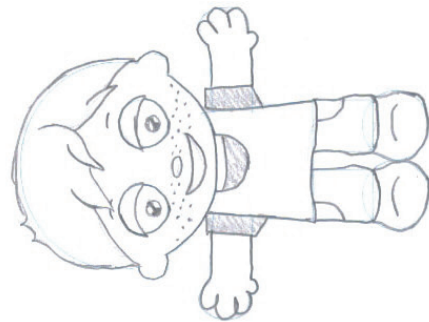
C.m. 4 — Mikel

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes niños



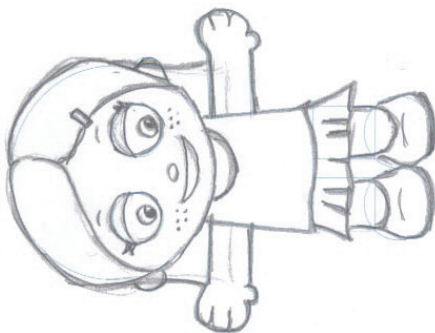
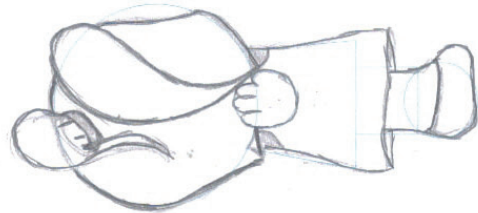
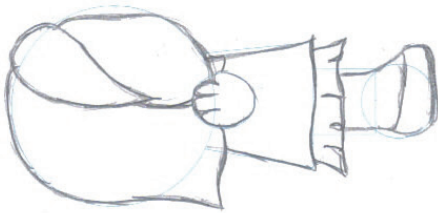
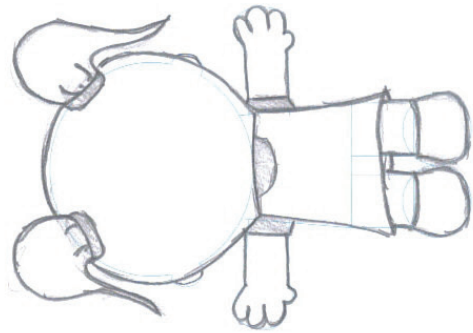
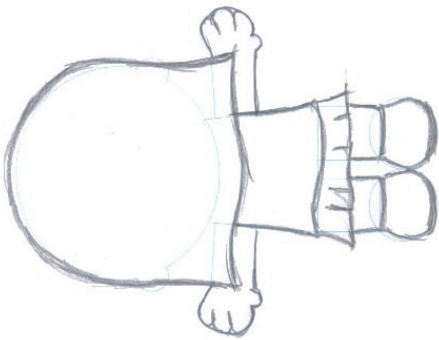
C.m. 5 — Ángel



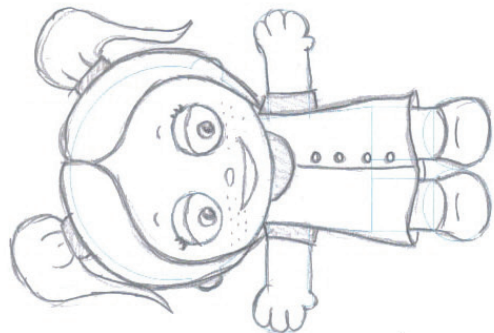
C.m. 6 — Tomás

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes niñas



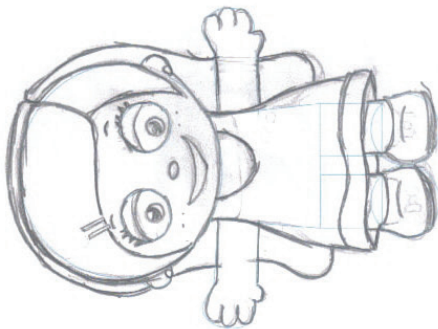
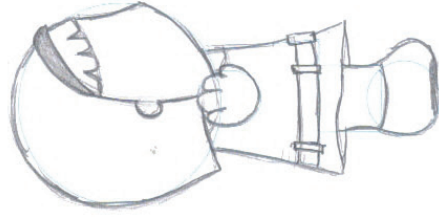
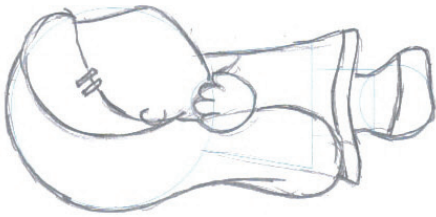
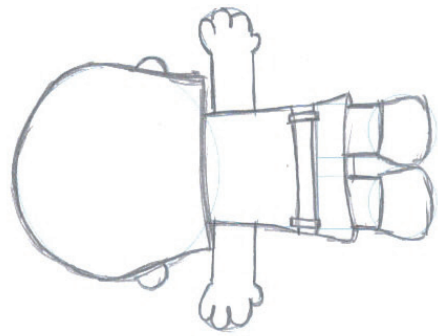
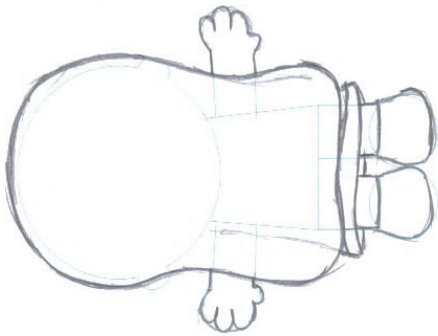
C.F. 1 — Milly



C.F. 2 — Recoleta

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes niñas



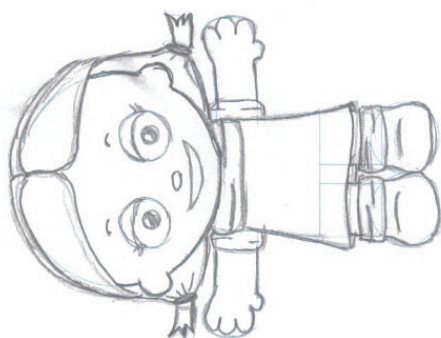
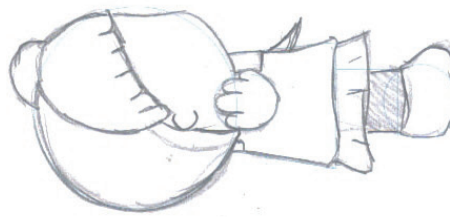
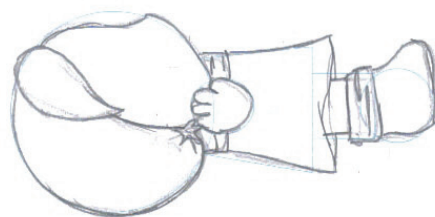
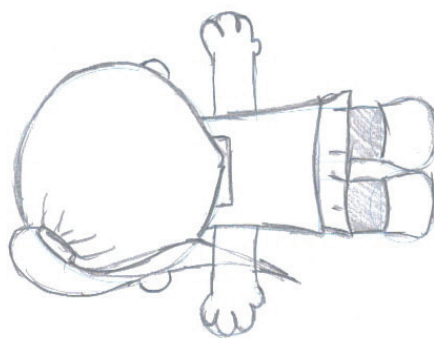
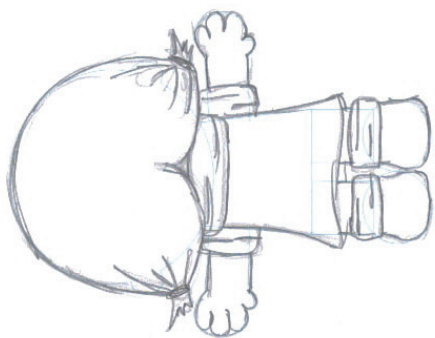
C.F. 3 → Patricia



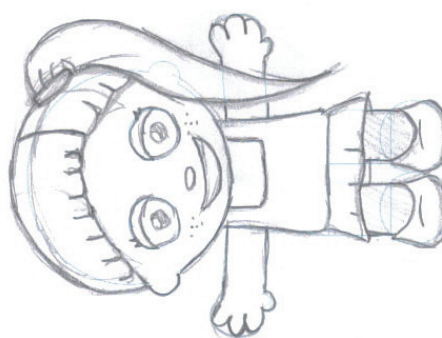
C.F. 4 → Roger

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes niñas



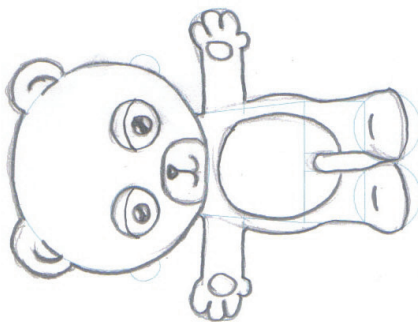
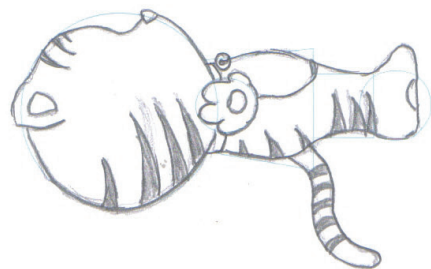
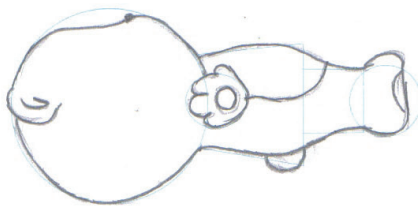
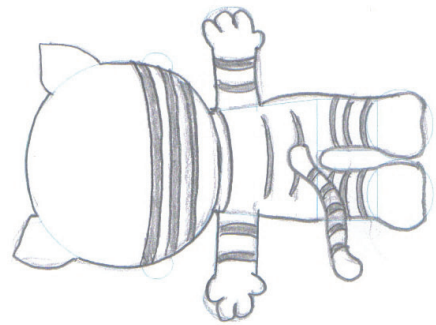
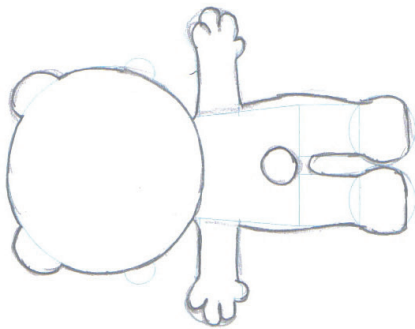
C.F. 5 → Megumi



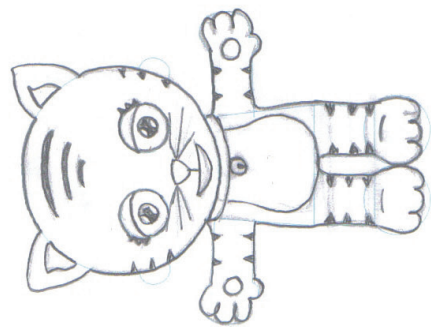
C.F. 6 → Sandra

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes animales



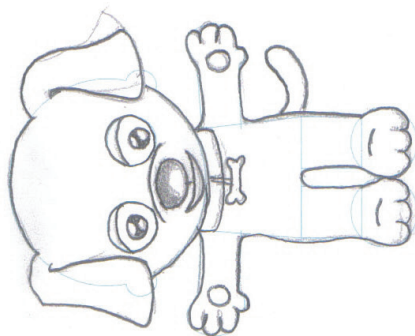
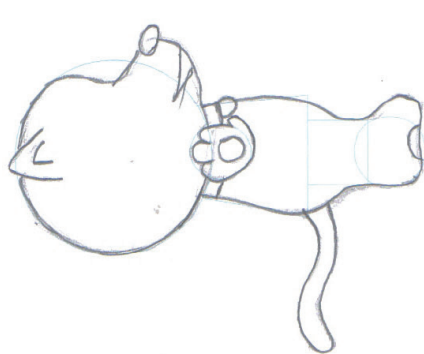
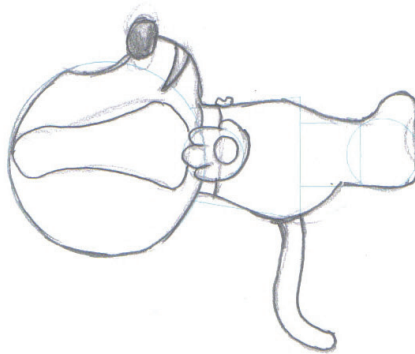
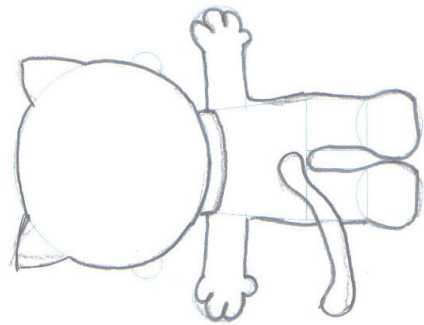
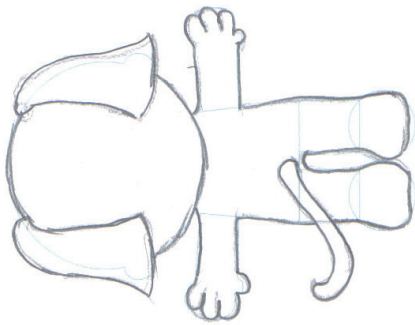
C.A.1 → Oso



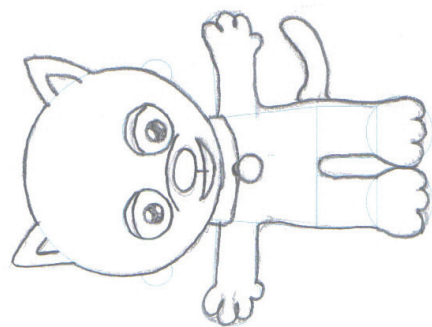
C.A.3 → Catty

ANEXO B - CONCEPT ART

Conceptos personajes animales



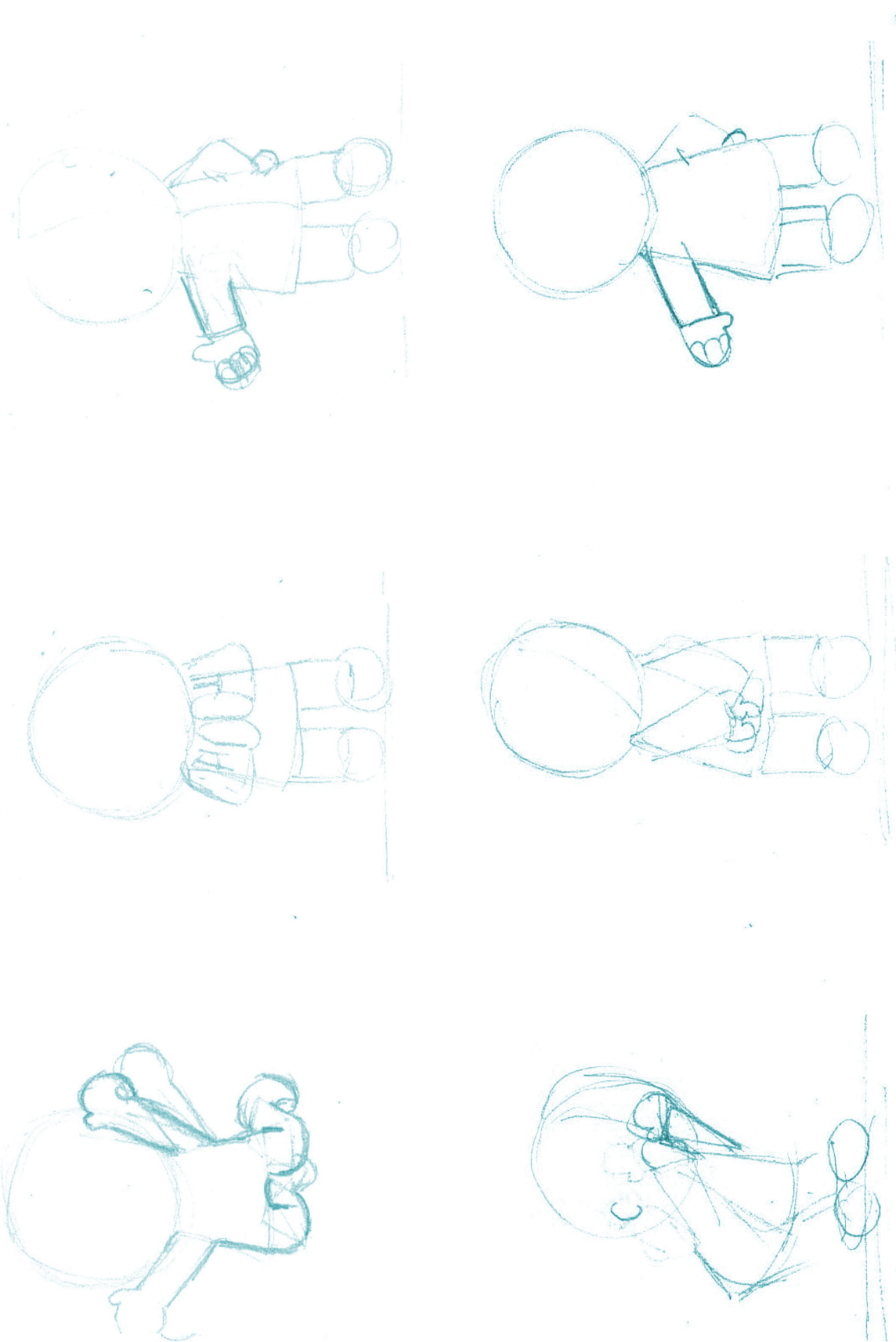
C.A. 3 — Dog



C.A. 4 — Dog

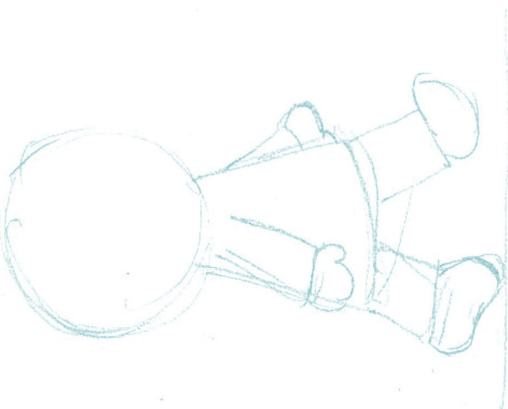
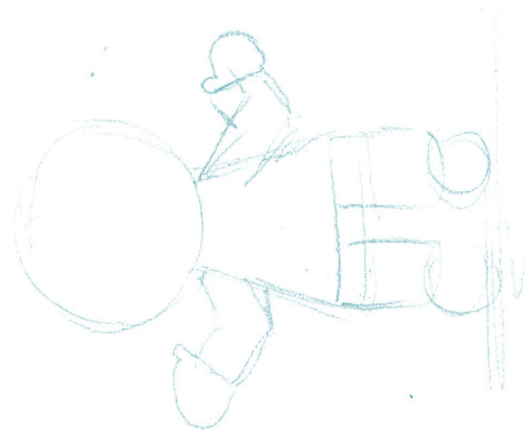
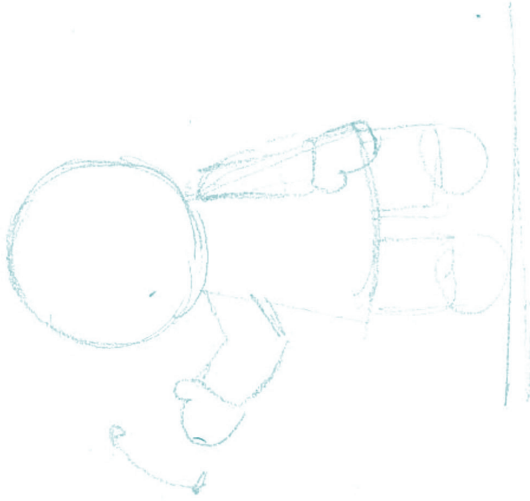
ANEXO B - CONCEPT ART

Plantilla animaciones 1



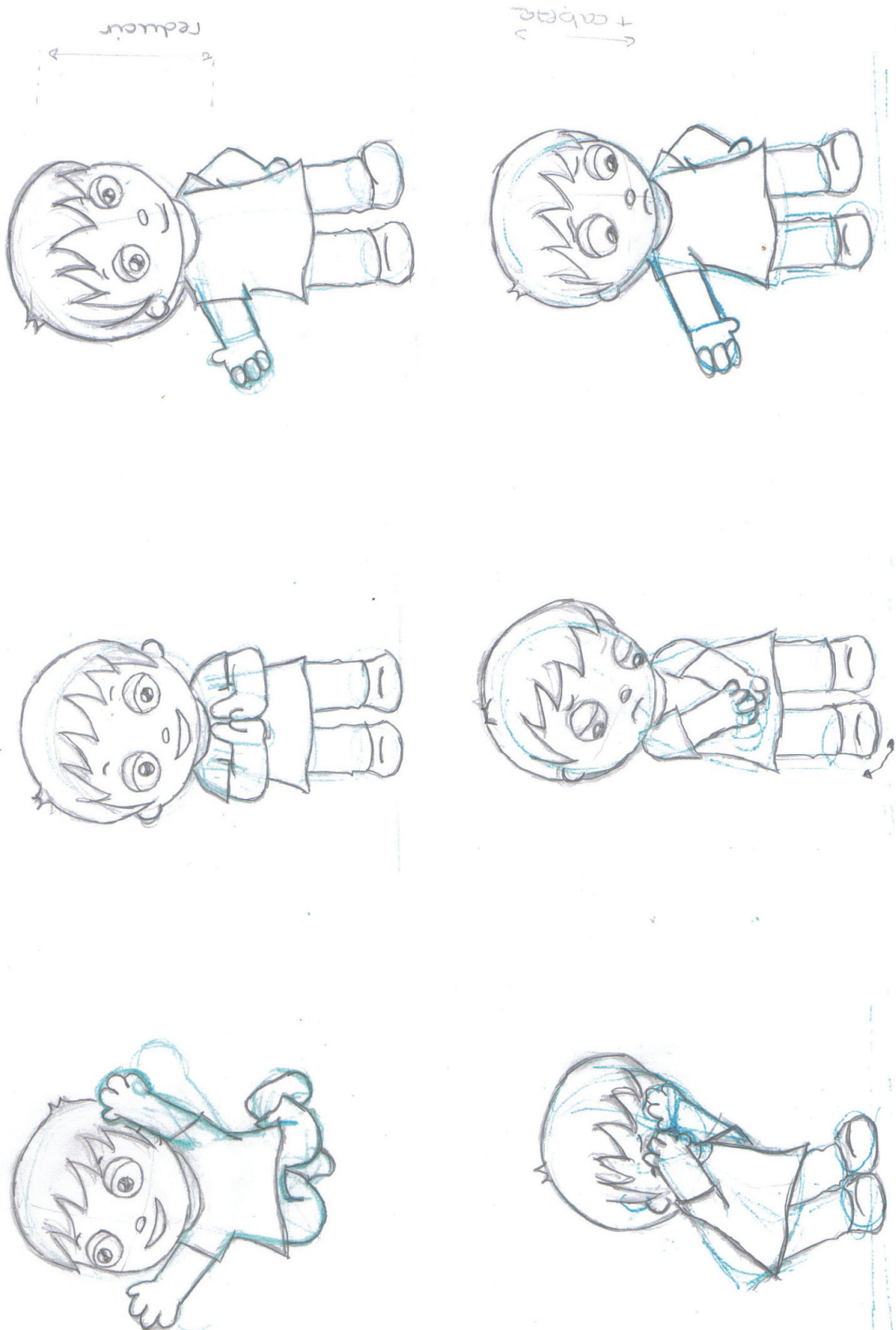
ANEXO B - CONCEPT ART

Plantilla animaciones 2



ANEXO B - CONCEPT ART

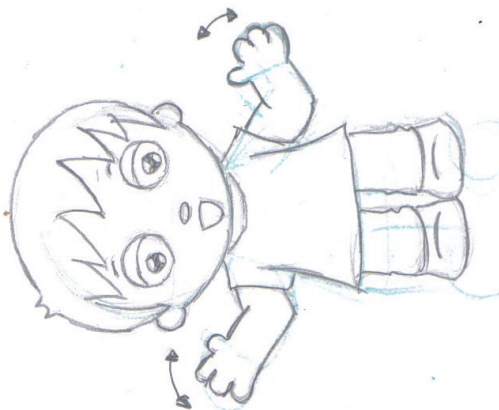
Bocetos animaciones niño



C.F. 1 - Andrew

ANEXO B - CONCEPT ART

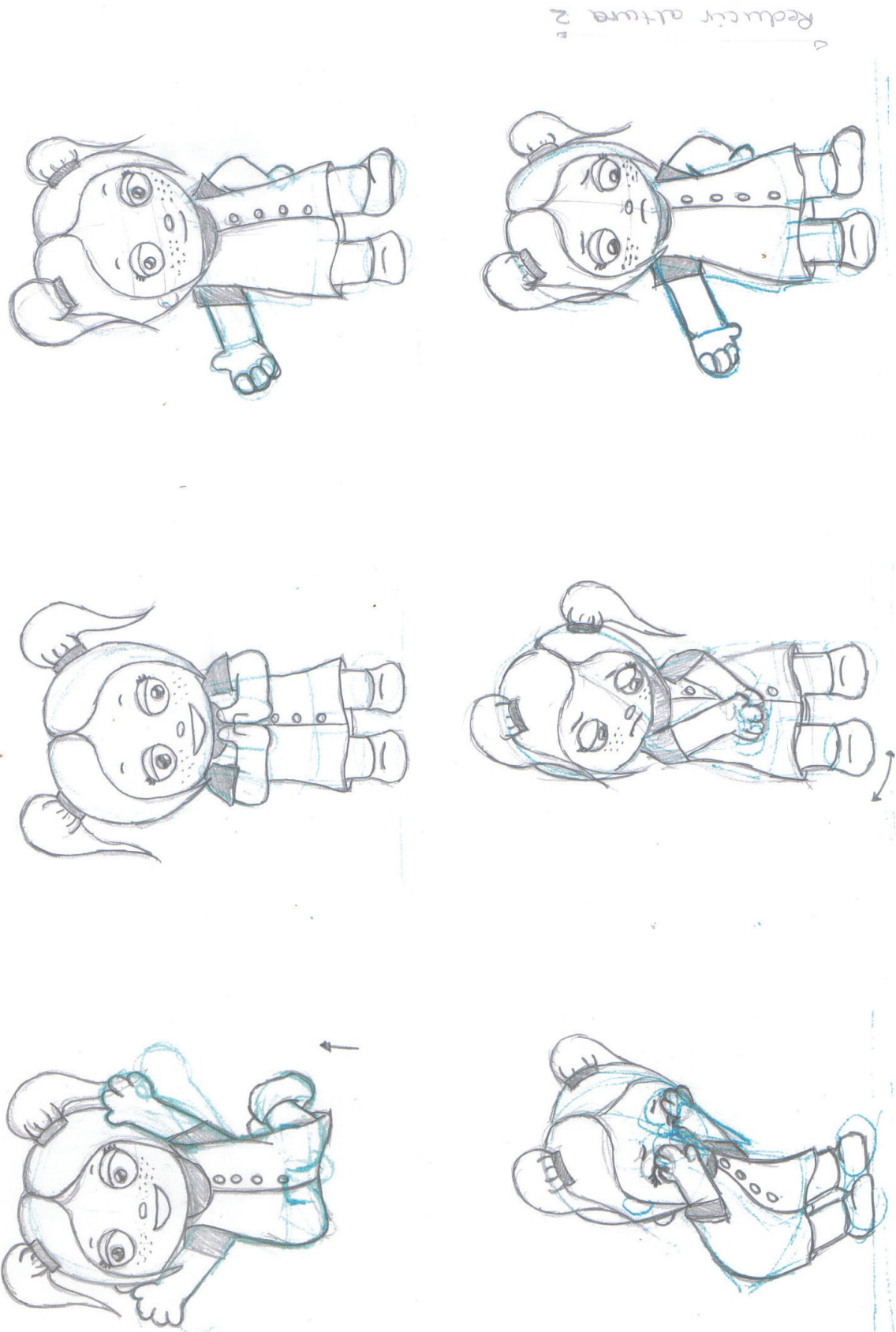
Bocetos animaciones niño



C.M. - Andrew

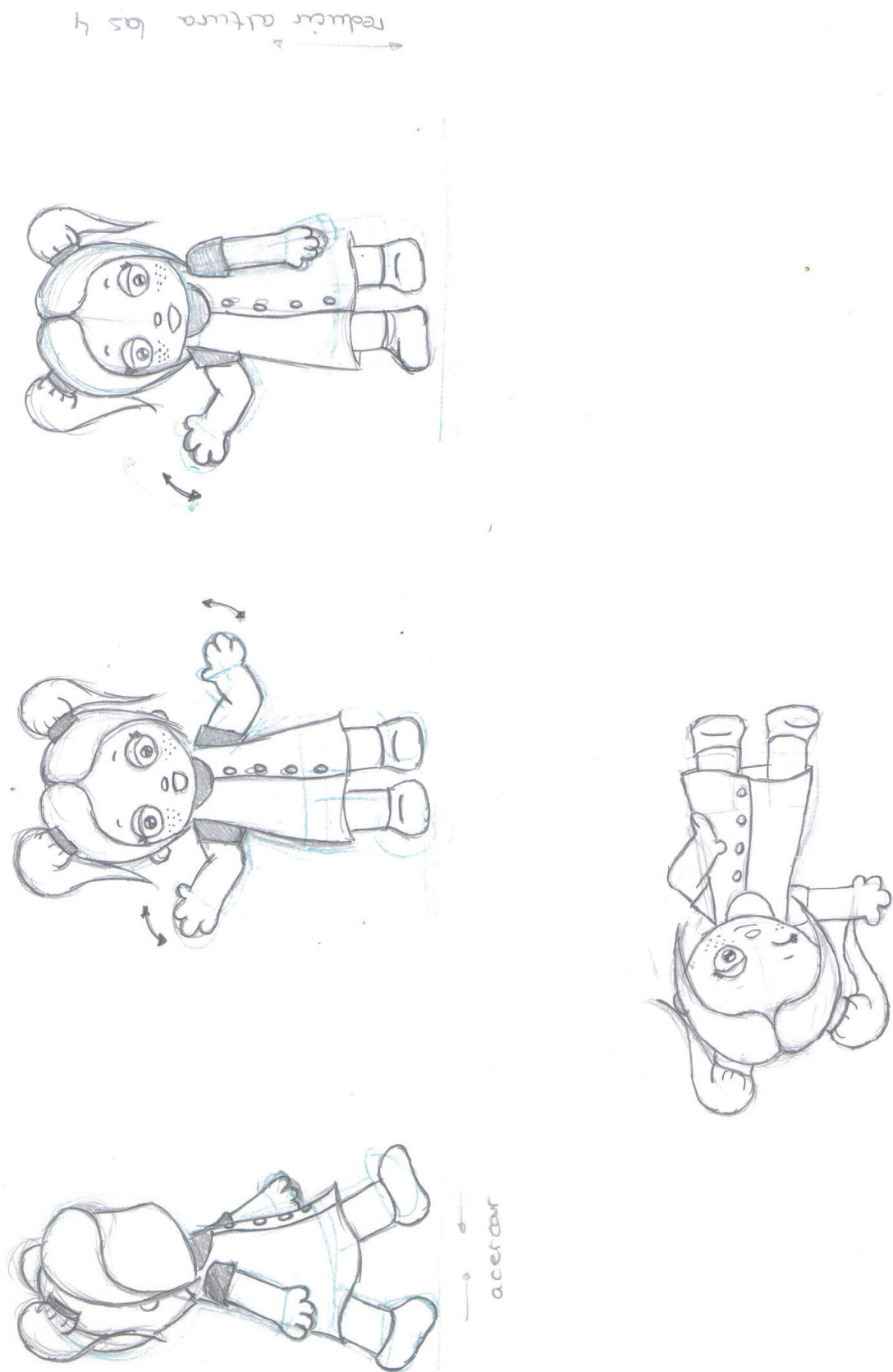
ANEXO B - CONCEPT ART

Bocetos animaciones niña



ANEXO B - CONCEPT ART

Bocetos animaciones niña

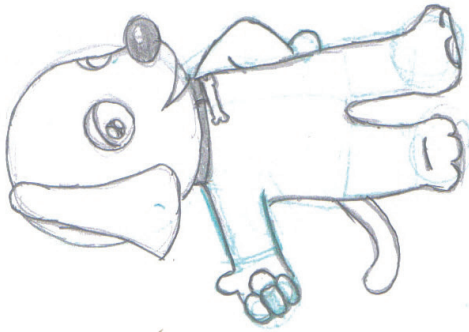


C.F. 2 → Recoleto

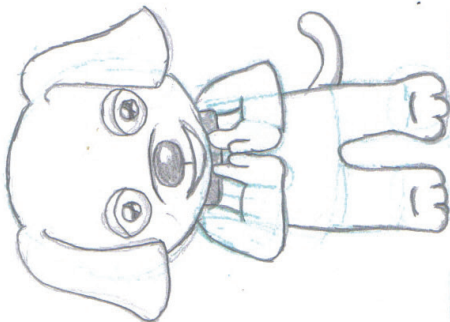
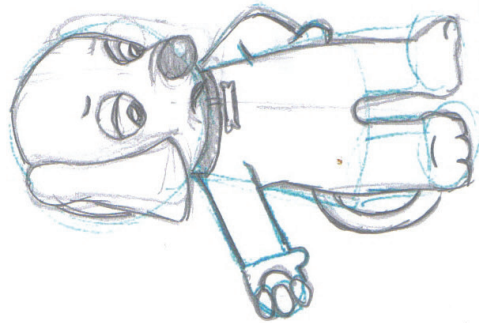
ANEXO B - CONCEPT ART

Bocetos animaciones perro

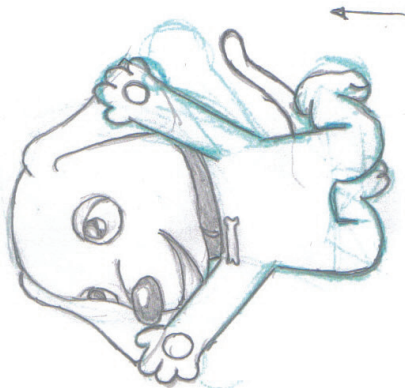
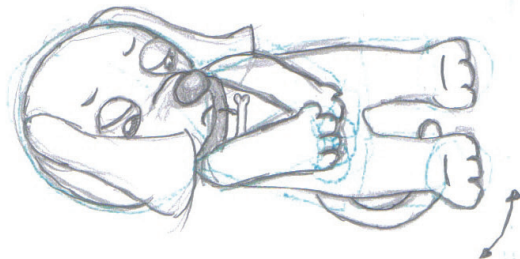
reducir desde las piernas
↔



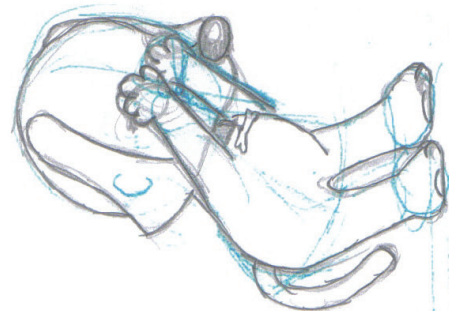
+ cabeza
↔



+ cabeza
↔



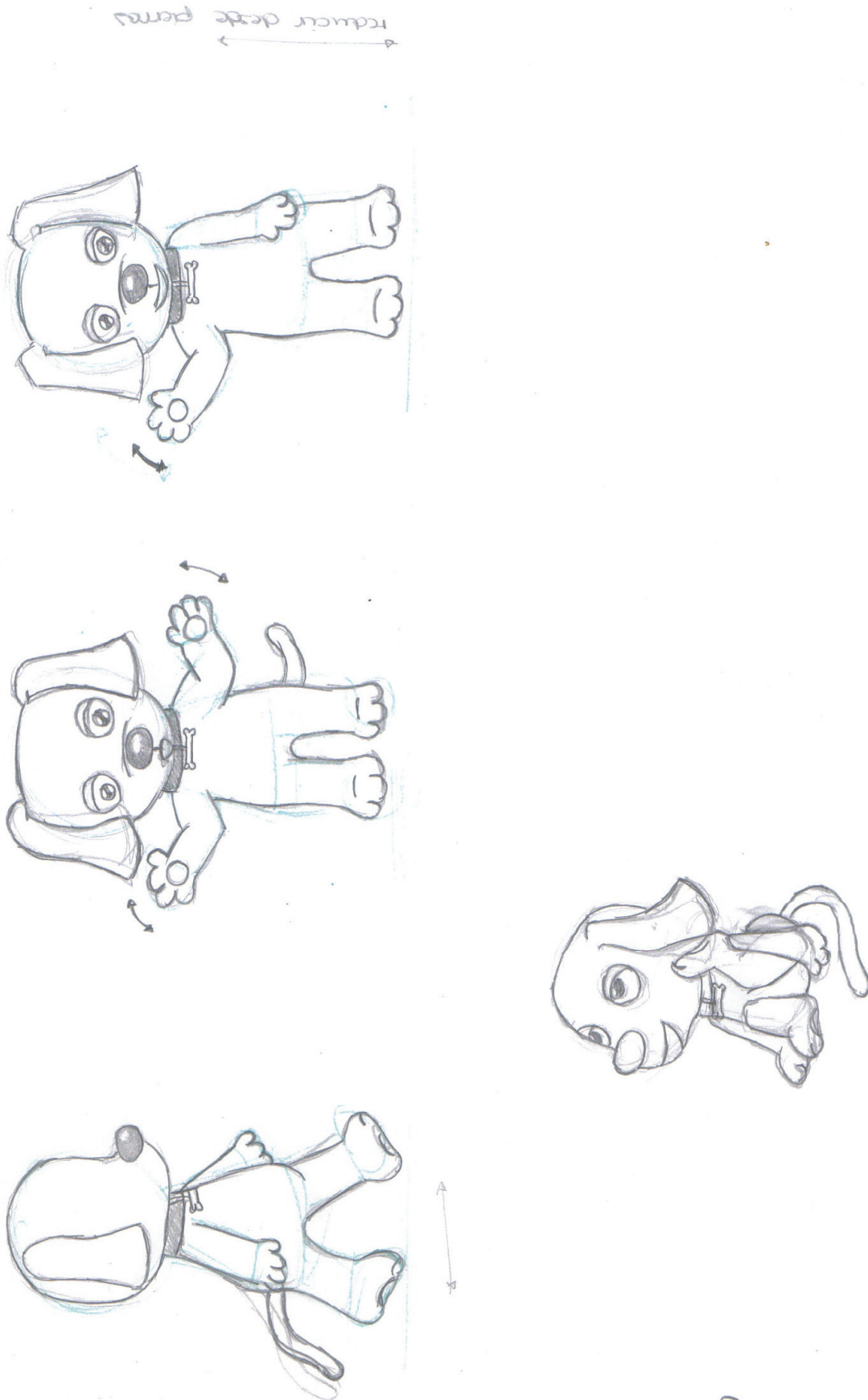
↑ reducir altura
↖



C.A. 3 → Dog

ANEXO B - CONCEPT ART

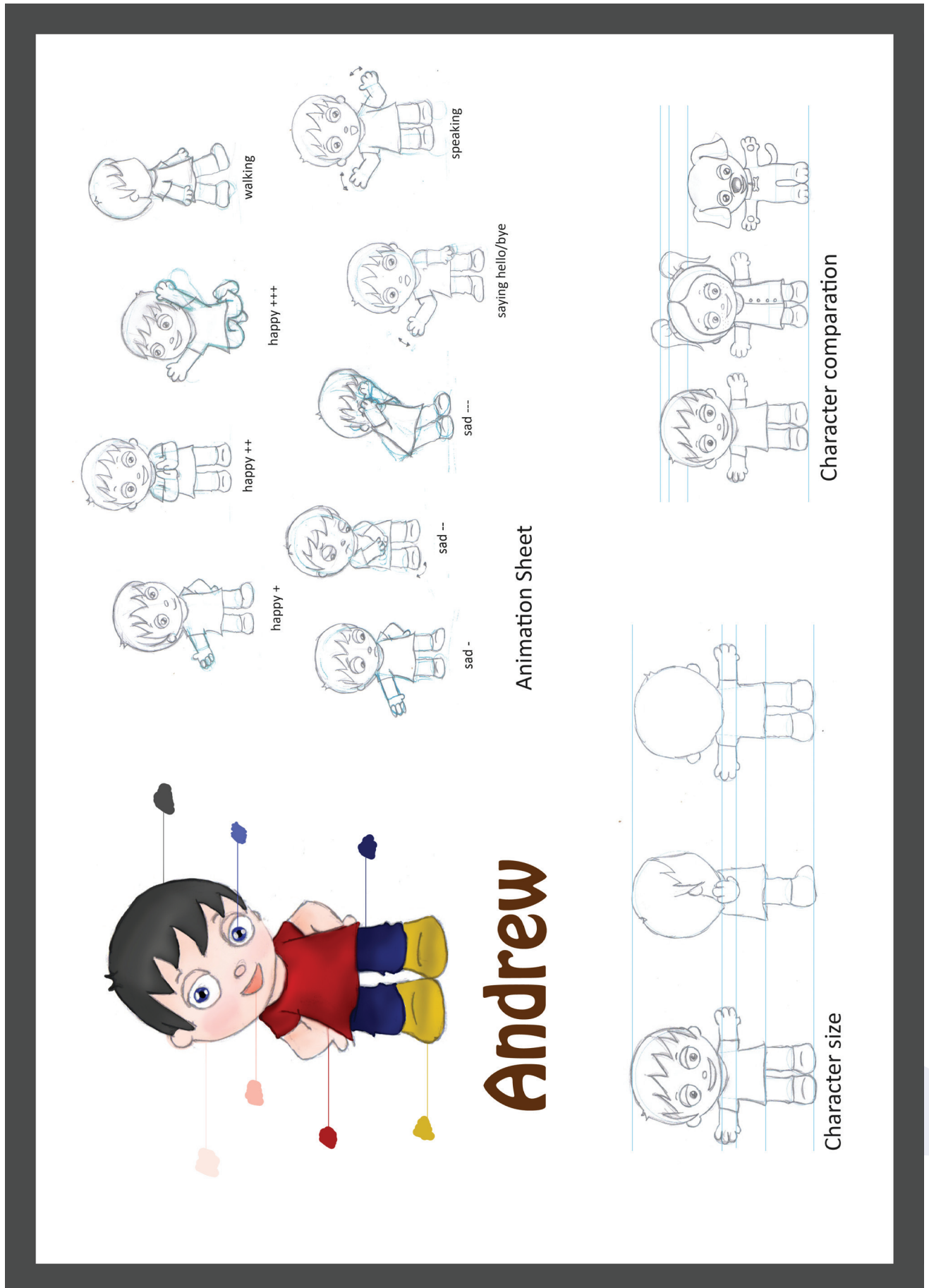
Bocetos animaciones perro



C.A. 3 → Dog

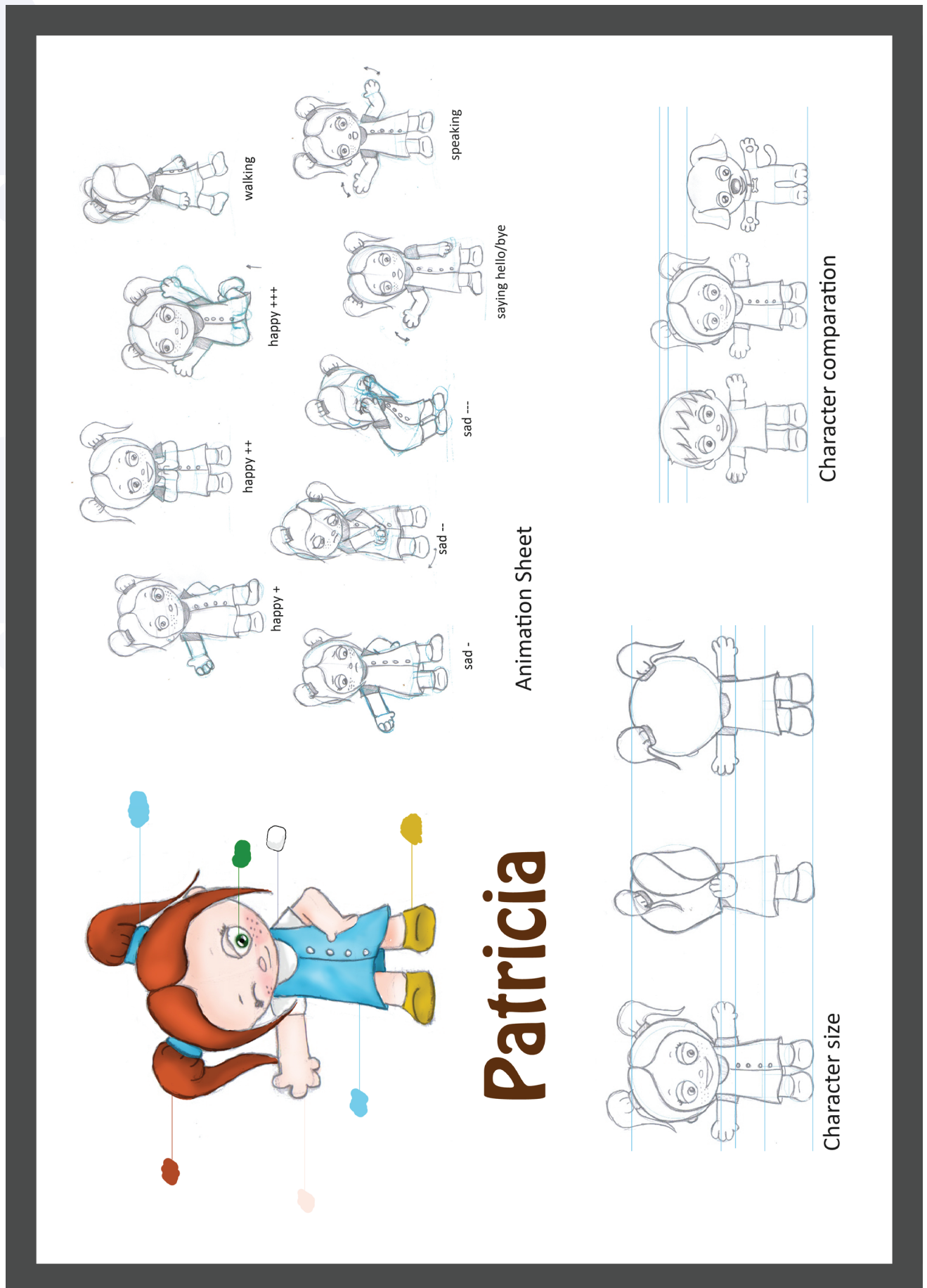
ANEXO B - CONCEPT ART

Model Sheet Andrew



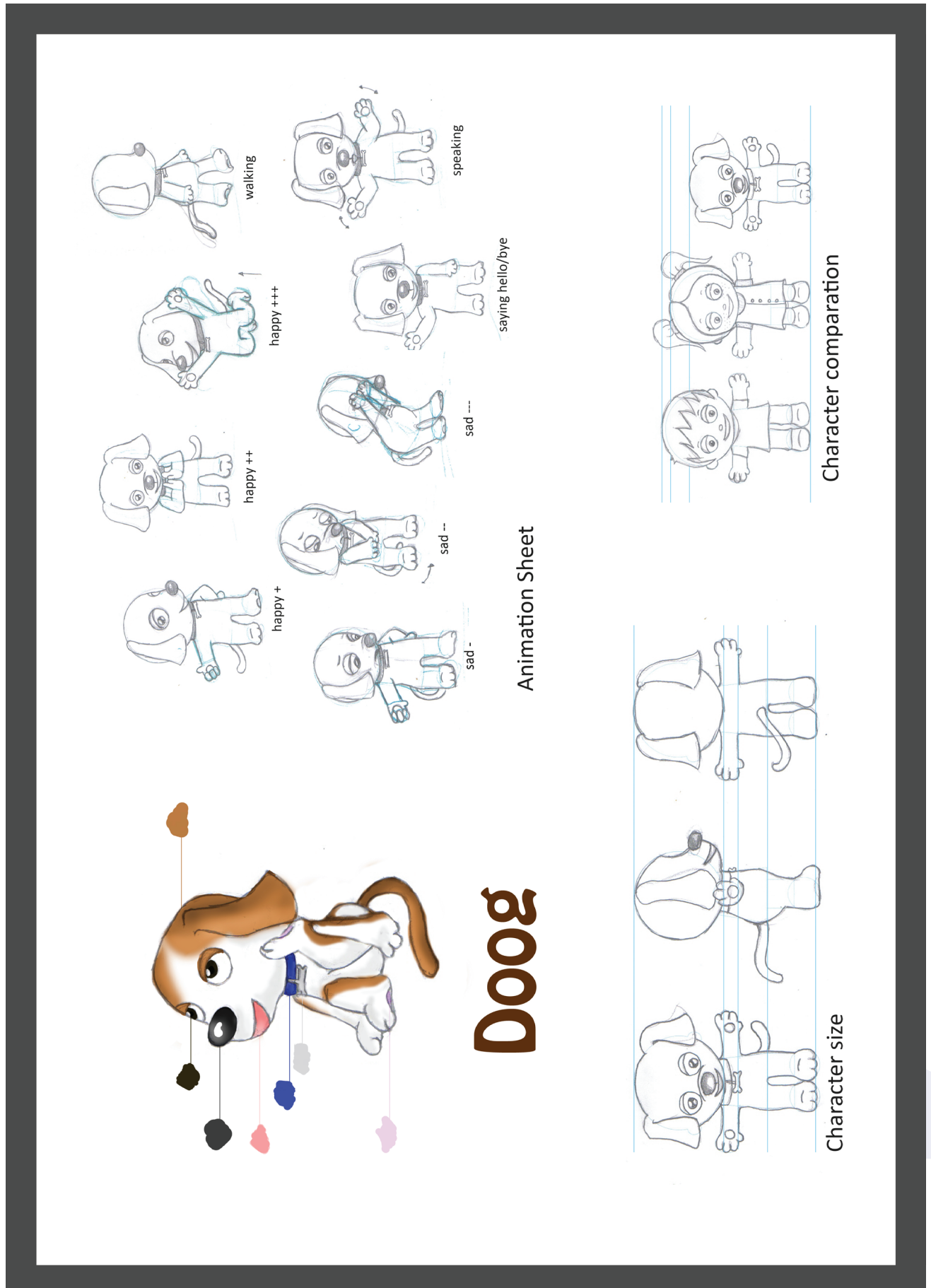
ANEXO B - CONCEPT ART

Model Sheet Patricia



ANEXO B - CONCEPT ART

Model Sheet Doog



ANEXO C

DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

Este anexo es un complemento de la memoria que detalla el proceso de desarrollo de los personajes.

C.1 Detalle de la fase de modelado

En este apartado se describe cómo se caracterizan los personajes guías, a partir del modelo general, detallado en el apartado “3.2.1 Personaje general” de la memoria.

C.1.1 Caracterización de personajes

- Caracterización del personaje niño, Andrew:

Para caracterizar a Andrew se le ha redondeado de barbilla al modelo general, se le ha modelado el pelo, y se le ha añadido la ropa (camiseta, pantalón y zapatos).

Andrew ha sido el primer personaje en ser caracterizado, por esta razón y por desconocimiento de los problemas que supondría, se modeló inicialmente por el método de segmentación.

Lo primero antes de comenzar a modelar cualquier personaje es colocar las vistas de referencia. En este caso se colocaron las vistas frontal y de perfil obtenidas de las *Model sheet*.

En el caso de la camiseta, se comenzó a modelar por el método de modelado por planos o *plane modeling*. Las aristas se extruyeron creando nuevos polígonos y sus vértices se colocaron de tal manera que la camiseta se fue adecuando al cuerpo del personaje general.

Al igual que con el cuerpo, no es necesario modelar la camiseta entera ya que se puede utilizar el modificador de simetría. Una vez que la camiseta estaba modelada, se le colocó el modificador *shell*, este modificador proporciona espesor al modelo, creando polígonos para el interior y exterior de la camiseta.

Para finalizar, se aplicó el modificador *Turbosmooth* (ver imagen 1), con una interacción, y convirtió el modelo de nuevo a objeto poliedrable para que los modificadores colocados sobre él, se fusionasen.

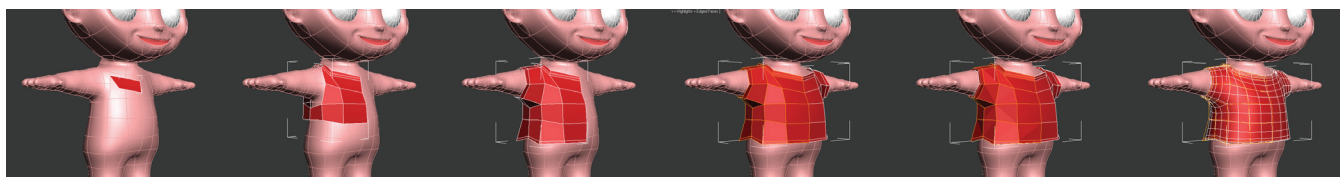


Imagen 1 Proceso de modelado de la camiseta

Se ha seguido exactamente el mismo proceso para el modelado de los pantalones y de los zapatos (ver imagen 2 para los pantalones y 3 para los zapatos).

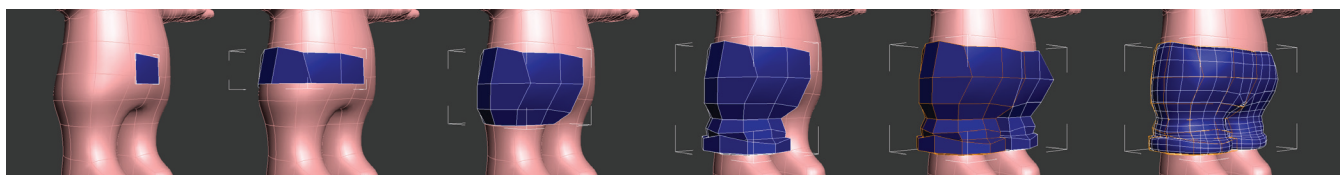


Imagen 2 Proceso de modelado de los pantalones

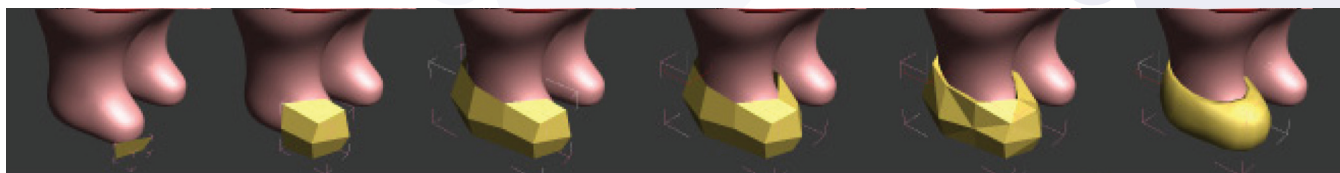


Imagen 3 Proceso de modelado de los zapatos

El modelado del pelo parió de una caja, por lo tanto se ha utilizado el método de modelado por caja o *box modeling* (ver imagen 3.24). Al modelar el pelo se tuvo en cuenta qué partes de la malla del pelo debían estar incrustadas en la cabeza y qué partes debían estar flotando sobre el modelo, como el flequillo o la parte inferior del pelo, junto a la nuca. Los polígonos de las partes que se incrustaban en la cabeza, debían ser polígonos que se introducirían en el modelo del personaje, al no permanecer a la vista, no se cuidó especialmente su modelado, mientras que las partes que debían estar flotando sobre el modelo, formarían sombras sobre la piel del personaje y tuvo un especial cuidado en el modelado de sus detalles.

El proceso de modelado es similar a los descritos anteriormente. Se inició con una forma primitiva, una caja; esta caja fue modificada mediante operaciones efectuadas a sus componentes, polígonos, aristas y vértices.

El modelado de la malla, se comenzó por una punta del flequillo, puesto que es la zona más complicada del pelo. La punta del flequillo se copió cuatro veces, para formar cinco puntas de flequillo; cada una de estas puntas se deformó individualmente para que no fuesen todas exactamente iguales. Una vez modeladas todas las puntas de flequillo, se unieron en una única pieza mediante puentes en sus aristas y soldaduras en sus vértices.

Los polígonos de la zona posterior del flequillo se extruyeron y se modificaron para formar el resto del volumen del pelo (ver imagen 4). Finalizando el proceso de modelado de esta pieza, se aplicó el modificador *Turbosmooth* con una iteración.

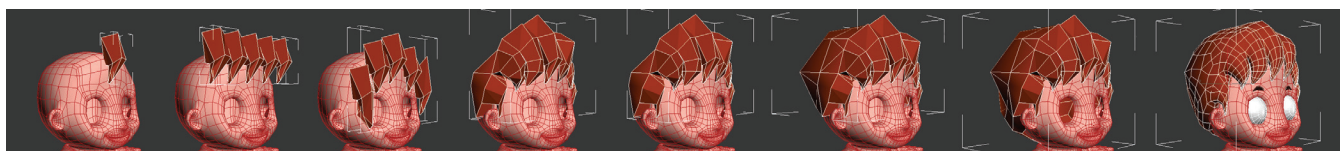


Imagen 4 Proceso de modelado del pelo

Es necesario aclarar, que aunque en las imágenes aparecen los componentes del modelo 3D en color, el texturizado se ha realizado en la fase posterior. Los colores de los modelos sólo han sido utilizados para ayudar en la visualización de los componentes cuando se estaban trabajando.

Para finalizar el modelo, las diferentes piezas de la ropa y el pelo, se retocaron algunos detalles de forma y se colocaron sobre el cuerpo general, como si se vistiese un muñeco (ver imagen 5).

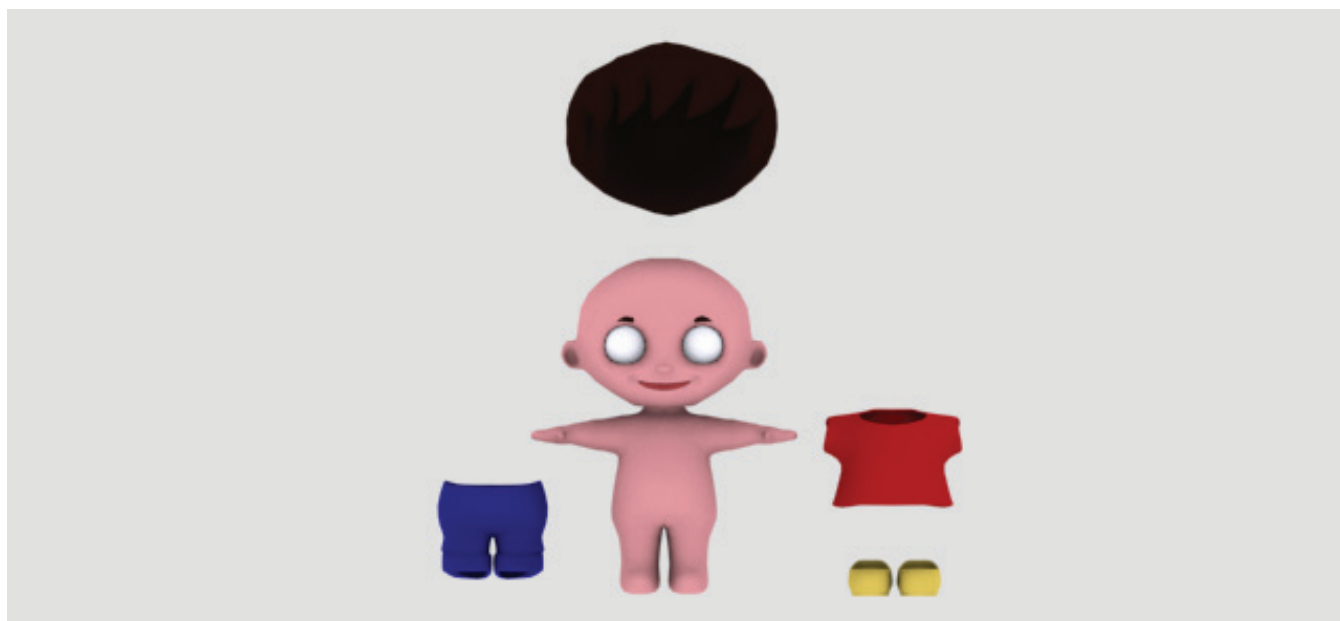


Imagen 5 Andrew modelado por segmentación

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

Tras ser texturizado se pasó a la fase de rigging y allí se comprobó que la dificultad en el proceso era excesiva, por lo que se decidió volver a comenzar el modelado entero de Andrew, y utilizar el método de pieza única.

En esta segunda ocasión, el modelado ha sido más rápido debido a que solo ha sido necesario realizar cortes en el modelo general, segmentar sus brazos, piernas y cabeza para soldar sus vértices a los de la ropa ya modelada.

Para segmentar el modelo general, se han seleccionado los polígonos necesarios y se les ha creado un clon como objeto; los polígonos no necesarios del modelo, han sido eliminados. Clonar como objeto significa realizar una copia exacta fuera de la malla poliedrizable, por lo cual, se obtiene en la escena de trabajo más de un elemento, como ocurría en el método de segmentación (ver imagen 6).

Las piezas de ropa no deben ser segmentadas, sin embargo, se ha eliminado el modificador Shell que poseían, puesto que ya no es necesario un espesor.

Una vez que todas las piezas han sido correctamente preparadas, se ha seleccionado una pieza como principal, en el caso de este personaje, la cabeza. A esta pieza se le han *attachado* o unido el resto de piezas u objetos; de esta manera, volvemos a tener en la escena de trabajo una única malla poliedrizable compuesta por varios elementos.

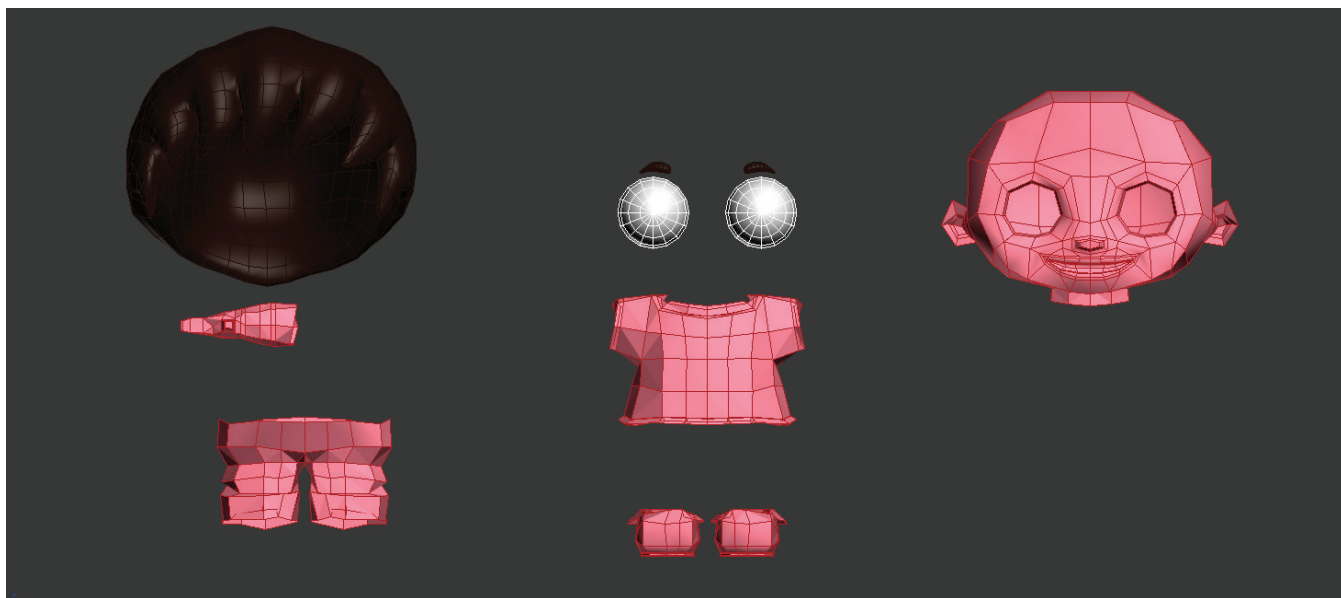


Imagen 6 Modelo anterior de Andrew segmentado

Cada uno de estos elementos, ha sido colocado en la posición adecuada; sus vértices y aristas han sido soldados entre sí para formar un único elemento, una única malla (a excepción del pelo, ojos y cejas que son elementos independientes) y se le ha aplicado una iteración de suavizado (ver imagen 7).



Imagen 7 Modelo Andrew

- Caracterización del personaje niña, Patricia:

Para caracterizar a Patricia se le ha disminuido de altura al modelo general, se le ha modelado el pelo junto con las coletas y se le ha añadido la ropa (vestido, pendientes y zapatos).

Patricia ha sido modelada como pieza única, siguiendo el mismo proceso que el de la segunda vez que se modeló a Andrew.

El primer paso realizado, ha consistido en preparar los planos para colocar las imágenes de referencia obtenidas de la *Model Sheet* de Patricia. Una vez que las imágenes de referencia han sido colocadas en sus vistas respectivas, se puede comenzar el modelado.

Para no tener que repetir el paso de segmentar el modelo general, el modelo de la niña ha partido de un archivo previo de Andrew, en el cual todas las segmentaciones estaban guardadas. De todos estos elementos, sólo ha sido necesario eliminar las piezas del pelo y los pantalones, puesto que el resto de componentes se utilizarían con pequeñas modificaciones.

La primera modificación se ha realizado en la camiseta del archivo previo de Andrew.

El dobladillo de la camiseta y la última fila de polígonos, se han eliminado para conseguir una superficie más recta y fácil de trabajar; esta última fila de polígonos, se ha extruido para formar el volumen y la largura del vestido. Las formas del cuello y de las mangas también se han variado; para ello se han creado nuevas aristas, que han sido escaladas, con nuevos vértices, que han sido movidos para dar las formas representadas en las imágenes de referencia (ver imagen 8).

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

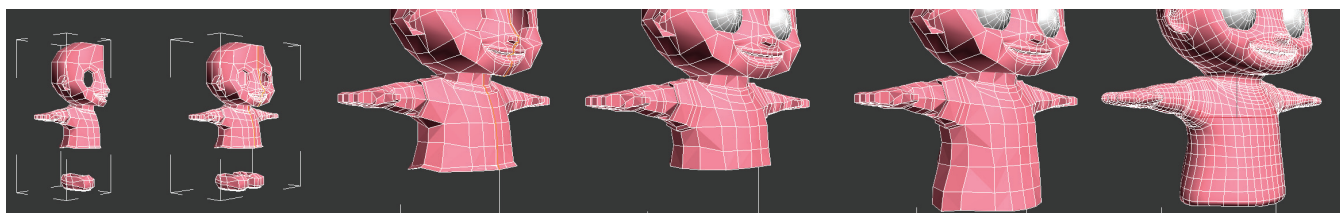


Imagen 8 Proceso de modelado del vestido

Las piernas han sido modeladas a partir de una extrusión de la fila superior de polígonos de los zapatos de Andrew (ver imagen 9). En el modelado de la pierna, no hay que olvidar que en ella se encuentra una articulación, la rodilla, por lo que el número de aristas en esa zona es mayor, facilitando el rigging del personaje y aumentando el realismo de las animaciones.

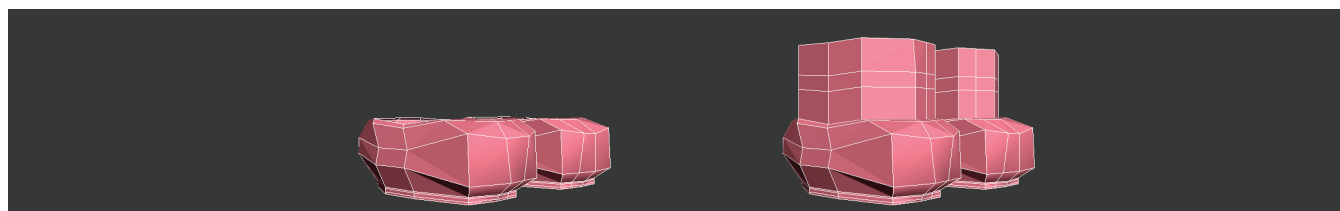


Imagen 9 Proceso de modelado de las piernas

Una de los problemas más difíciles de solucionar en el modelado de Patricia, ha sido la unión de las piernas con el vestido (ver imagen 10). Esta unión se ha resuelto mediante extrusiones de los polígonos del vestido hacia el interior del cuerpo, y la conexión, mediante puentes, con los polígonos de las piernas.

Al no tener ambos componentes el mismo número de polígonos, se ha tenido que tener especial cuidado con que no hubiese ningún polígono de más de cinco vértices, en estos casos, ha sido necesario conectar esos vértices con otros enfrentados, formando polígonos de tres o cuatro lados.

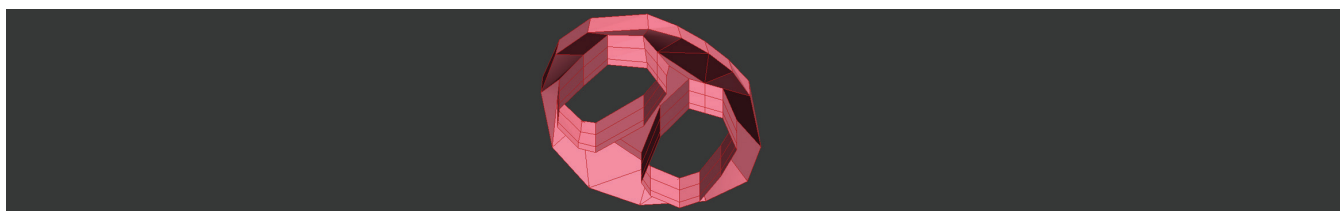


Imagen 10 Proceso de unión piernas-vestido

El modelado del pelo ha seguido el mismo proceso que el modelado del pelo de Andrew. Se ha realizado mediante el método de modelado por caja. Los polígonos de esta caja se han extrusionado para formar una punta del flequillo; esta punta ha sido reflejada mediante el modificador simetría para conseguir la punta del flequillo opuesta. Se ha trabajado siempre con el modificador visible, extruyendo los polígonos y formando el volumen necesitado (ver imagen 11).

Al ser una niña, se han colocado dos esferas, que harán el papel de pendientes, en la parte inferior de las orejas.

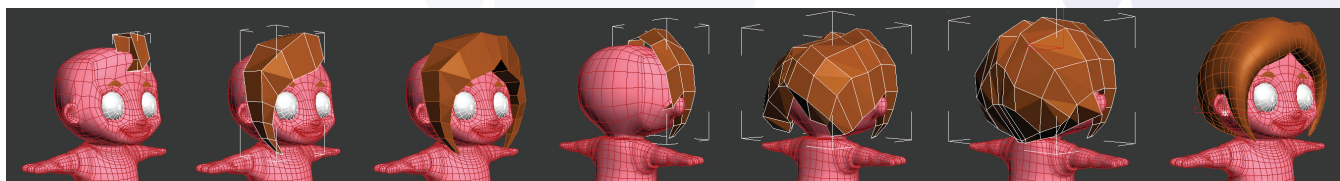


Imagen 11 Proceso de modelado del pelo

Para concluir el volumen del pelo, se han modelado las coletas. Se ha comenzado la primera coleta con una caja, a esta forma primitiva se le han extruído y biselado los polígonos y se han adaptado sus vértices a la forma deseada. Esta coleta ha sido copiada y reflejada para obtener la segunda coleta (ver imagen 12).

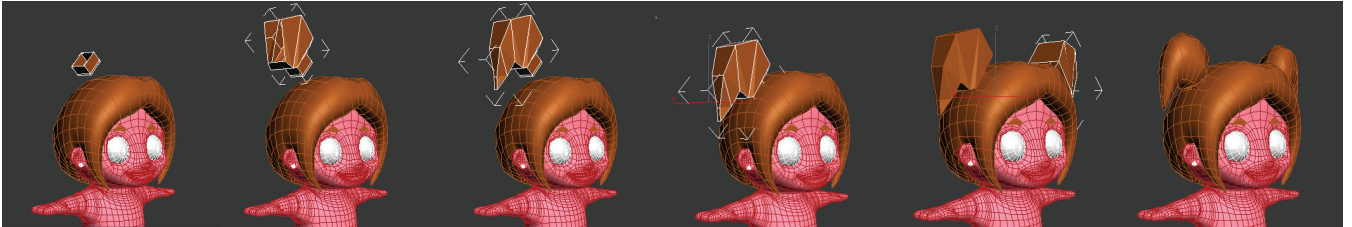


Imagen 12 Proceso de modelado de las coletas

Como últimos elementos de modelado, se han creado cuatro cilindros, que harán de botones, y se han colocado perpendiculares a la superficie del vestido.

Para finalizar el modelado de la niña, se ha aplicado a todos sus componentes el modificador *Turbosmooth* y se ha convertido todo a superficie poliedrable (ver imagen 13).



Imagen 13 Modelo Patricia

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

- Caracterización del personaje animal, Doog:

Doog ha sido el último personaje en ser modelado y la caracterización en la cual más modificaciones se han efectuado al personaje general: se le ha disminuido la altura al modelo general, se le han eliminado las orejas y nariz humanas creando a su vez orejas y morro de perro, se le ha modelado cola y dedos en los pies.

Como en los casos anteriores, el primer paso ha sido la creación de los planos que contienen las imágenes de referencia para conocer todos los puntos de vista del personaje y modelarlos correctamente.

La primera modificación que se ha efectuado ha sido la adición de la cola. Para modelar la cola ha sido necesario importar el bípido que se ha diseñado para funcionar en los tres personajes, ya que los huesos de la cola del bípido marcarían las dimensiones de la cola y su posición. Una vez que el bípido ha sido importado y alineado con el modelo, comienza la fase de modelado.

Para comenzar a modelar la cola, que es una extensión del cuerpo principal, se ha utilizado la herramienta cortar. Con esta herramienta se recorta un octógono en la zona de donde parte la misma, asegurando que ningún polígono posea más de 4 vértices. Los polígonos interiores al octógono se han eliminado porque no son necesarios en el modelo. Las aristas, o el borde resultante, han sido extruídas siguiendo la forma marcada por el bípido (ver imagen 14).

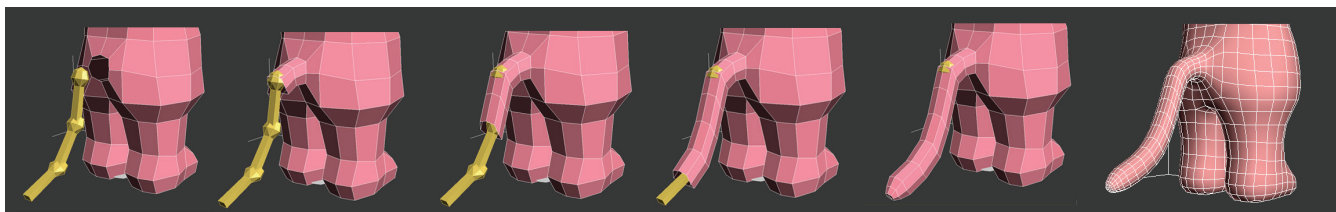


Imagen 14 Proceso de modelado de la cola

Otra de las partes del modelo general en las que ha sido necesario un cambio, han sido los pies. El modelo general ha sido diseñado para ser utilizado en el mayor número de casos sin necesidad de modificación. Modificar los pies para la creación de dedos, es una modificación únicamente necesaria en uno de los tres personajes trabajados, y posiblemente los modelados de trabajos futuros también serán personajes humanos en su mayoría, por lo que tampoco será necesaria su modificación.

En un principio, se modelan cuatro dedos en los pies, sin embargo, al observar un render (imagen fotorealista de un modelo 3D) los dedos no se ven proporcionados con las dimensiones del resto del cuerpo, por lo que se ha decidido modificarlo de nuevo y crear únicamente tres dedos (ver imagen 15).



Imagen 15 Comparación de un modelo con cuatro dedos y un modelo con tres dedos

En el proceso de este modelado, también se ha utilizado la herramienta cortar. Se han realizado cortes con la forma de los dedos en los polígonos frontales del pie, estos cortes han sido extruídos, escalados y deformados hasta conseguir la forma redondeada de los dedos (ver imagen 16).

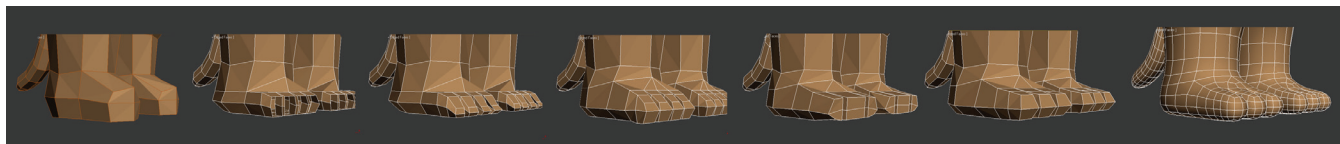


Imagen 16 Proceso de modelado de los dedos del pie

El siguiente paso en el modelado animal, ha sido modelar las orejas. El modelo general ya tenía unas orejas humanas; se han eliminado estas orejas para la creación de las orejas de perro.

Para eliminar las orejas humanas, se han suprimido los polígonos que las componían; como estas orejas habían sido modeladas, en el personaje general, realizando un corte y extrusiones, sólo se ha tenido que rellenar el hueco existente al suprimir los polígonos.

Una vez que la cabeza era redonda de nuevo, se ha comenzado el modelado de la oreja. Este elemento ha partido de una caja y mediante el método de modelado por caja, tras convertirla a superficie poliedrizable, sus componentes han sido modificados formando la oreja de perro.

Esta primera oreja ha sido copiada y reflejada para crear la oreja izquierda. Ambas orejas se han *attachado* al modelo y se han soldado a los polígonos de la cabeza (ver imagen 17).



Imagen 17 Proceso de modelado de las orejas

Para modelar el morro del perro, se han eliminado todos los polígonos correspondientes a la nariz y la boca humana. De este hueco o borde, se han extruído sus aristas y creado nuevos polígonos. Estos polígonos han sido modificados mediante operaciones de escalado o movimiento hasta conseguir una forma más redondeada.

Por último, se ha modelado una esfera, a la cual se le ha realizado un escalado en uno de sus ejes, concretamente en el eje X, se ha *attachado* al modelo y se ha posicionado en la punta del morro (ver imagen 18).



Imagen 18 Proceso de modelado del morro

Sin embargo, el morro no está completo, es necesario modelarle la abertura de la boca para que pueda hablar o tener expresiones durante las animaciones.

Con la herramienta de cortar se ha creado una nueva hilera de aristas de corte en la zona inferior del morro. Los polígonos que quedaban por debajo de dicha arista, se han seleccionado y rotado unos pocos grados hacia abajo, de esta manera, el perro ya tiene la boca abierta. Al igual que ocurría con los personajes humanos, se necesita crear el interior de la boca. En este caso, se ha realizado la unión de los polígonos de los labios mediante la operación puente (ver imagen 19).

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

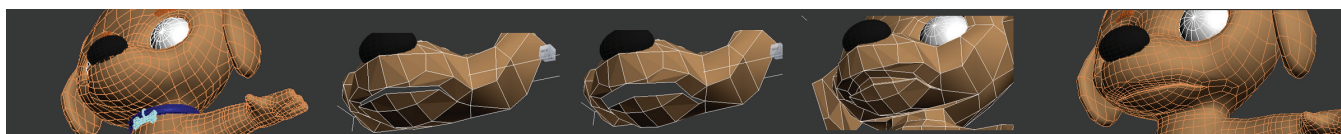


Imagen 19 Proceso modelado de la boca

Para completar el modelo, se le ha diseñado un collar. Para modelar el collar se ha creado una forma primitiva de tubo, del tamaño del cuello, al que se le ha aplicado una iteración de suavizado. El diseño del collar en la fase de conceptos, disponía de una placa identificativa en forma de hueso; este hueso se ha creado mediante el método de modelado por caja realizando operaciones a sus polígonos y aplicándole también, una iteración de suavizado. Para la unión del collar con la placa identificativa, se ha creado una anilla en forma de tubo de pocos polígonos, que al tratarse de un personaje para videojuegos, no ha sido necesario aplicarle suavizado (ver imagen 20).

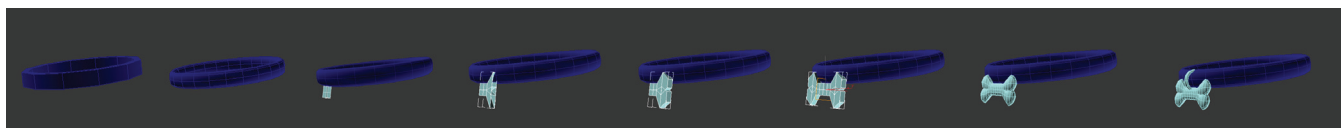


Imagen 20 Proceso de modelado del collar

Una vez que se ha aplicado una iteración de suavizado mediante el modificador *Turbosmooth* y se ha convertido todo en objeto poliedrable, ya se dispone del modelo terminado del animal antropomorfizado (ver imagen 21).



Imagen 21 Modelo Doog

Al realizar fases posteriores, se han introducido cambios en los modelos de los personajes. Al tratarse de la modificación de la malla, se ha decidido introducir las explicaciones en este apartado de la memoria.

Como se observa en las hojas de modelo realizadas en el apartado “3.1.3 Creación y selección de conceptos finales”, los personajes no tienen todos la misma altura. La modificación de esta característica, se ha llevado a cabo justo antes de la fase de rigging, en la cual se asocia la malla al modelo mediante modificadores. En este momento del proyecto, los personajes ya tienen colocados un bípodo común, reutilizado en todos los casos.

Para redimensionar los modelos, se han importado los tres junto con sus bípodos a una nueva escena, mediante la herramienta de importar o *merge*. Se han alineado todos los modelos en una misma horizontal y se han escalado hasta adoptar las medidas necesarias (ver imagen 3.22).

Una vez redimensionados, se han guardado los modelos cada uno por separado y se ha continuado la fase de rigging.

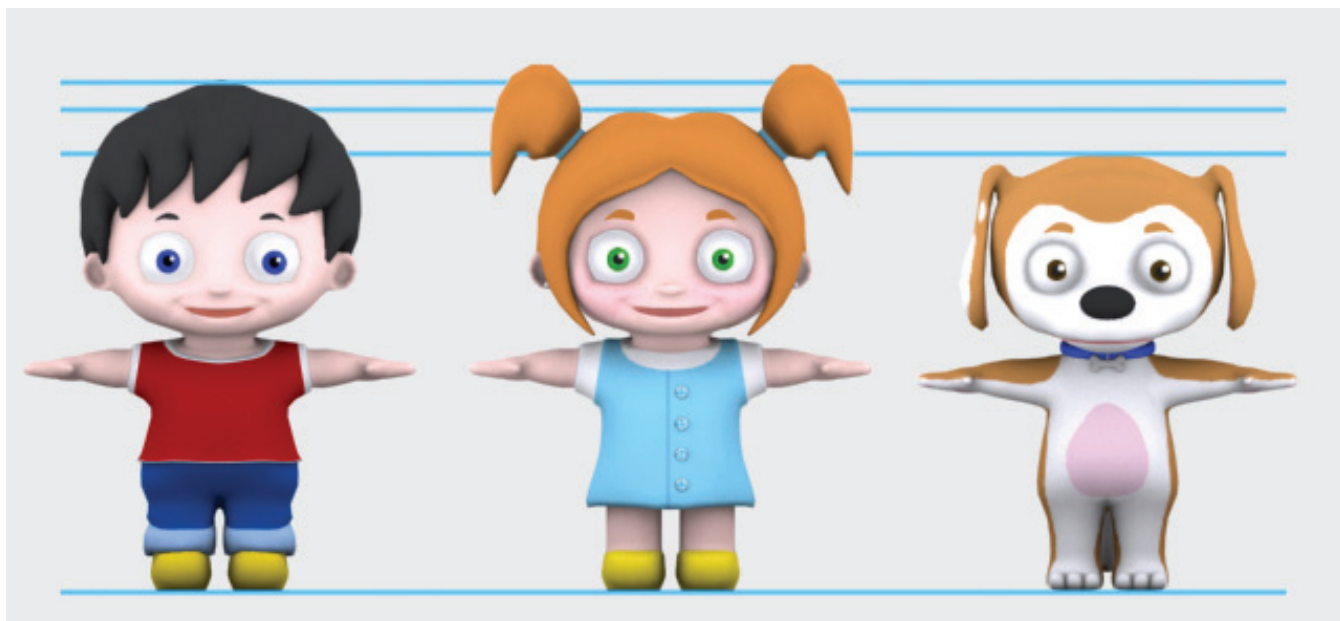


Imagen 3.22 Diferencia de alturas

Otra modificación que han sufrido los modelos en fases posteriores del proyecto, ha sido la adición de párpados. La decisión de incorporar párpados a los modelos, se ha tomado en la fase de animación. Al realizar los diferentes movimientos y expresiones faciales, se ha concluido que las animaciones podrían resultar más reales si se les aplicaba un parpadeo.

Para modelar los párpados, se ha creado una copia de la esfera de un ojo. Se han seleccionado *loops* de aristas y se han eliminado, de esta forma se obtiene la abertura del párpado. En el caso del párpado, vuelve a ser necesario el modificador *shell*, para aumentar el espesor de la superficie. Una vez que el modificador *shell* ha sido colocado, se le proporciona una iteración de suavizado, mediante el modificador *Turbosmooth*, y se convierte el párpado a objeto poliedrable (ver imagen 3.23).

De esta manera obtenemos la malla de nuestro modelo totalmente finalizada.

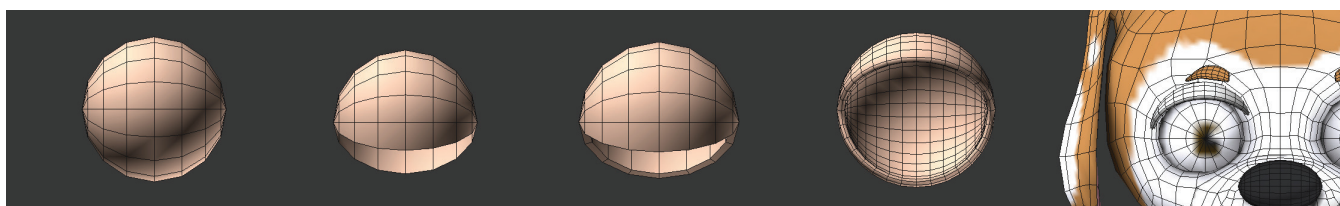


Imagen 3.23 Proceso de modelado de los párpados

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

C.2 Detalle de la fase de rigging

C.2.1 Creación del esqueleto y sus controladores

El esqueleto de Andrew se comenzó inicialmente con el diseño manual de los huesos. Se crearon, mediante la herramienta *Bone Tool* o Herramienta de huesos (ver imagen 24), cadenas de huesos jerarquizadas y vinculadas entre sí que formarían el esqueleto del niño (ver imagen 25).

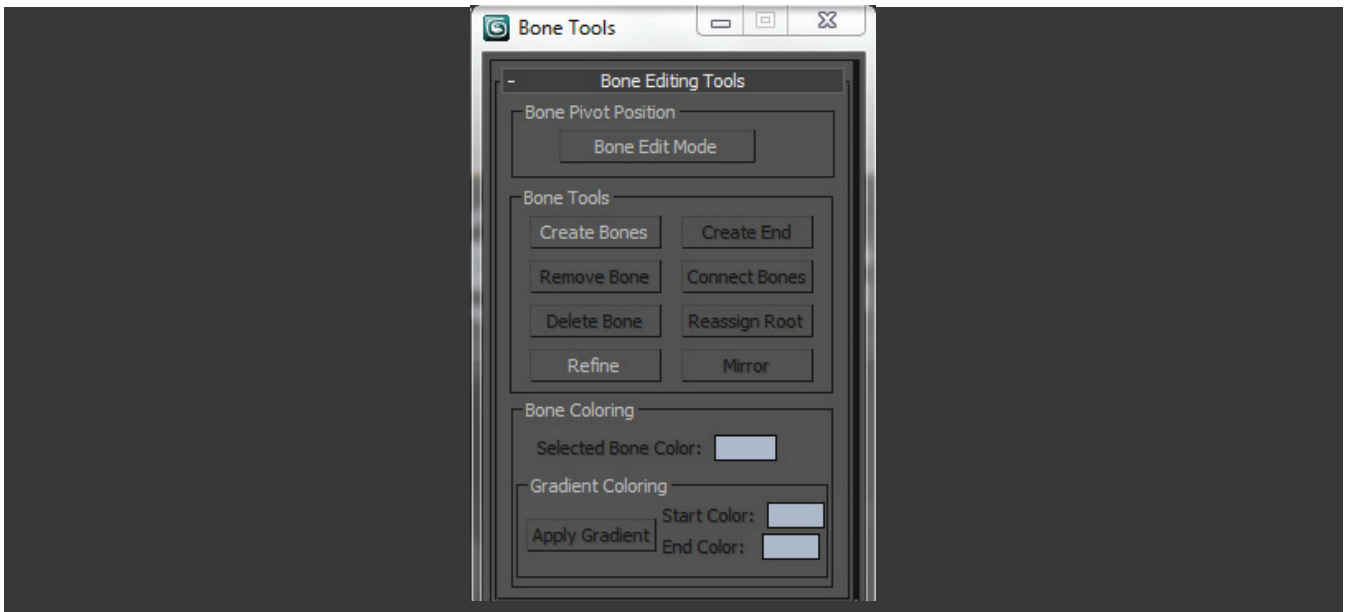


Imagen 24 Herramienta Bone Tool

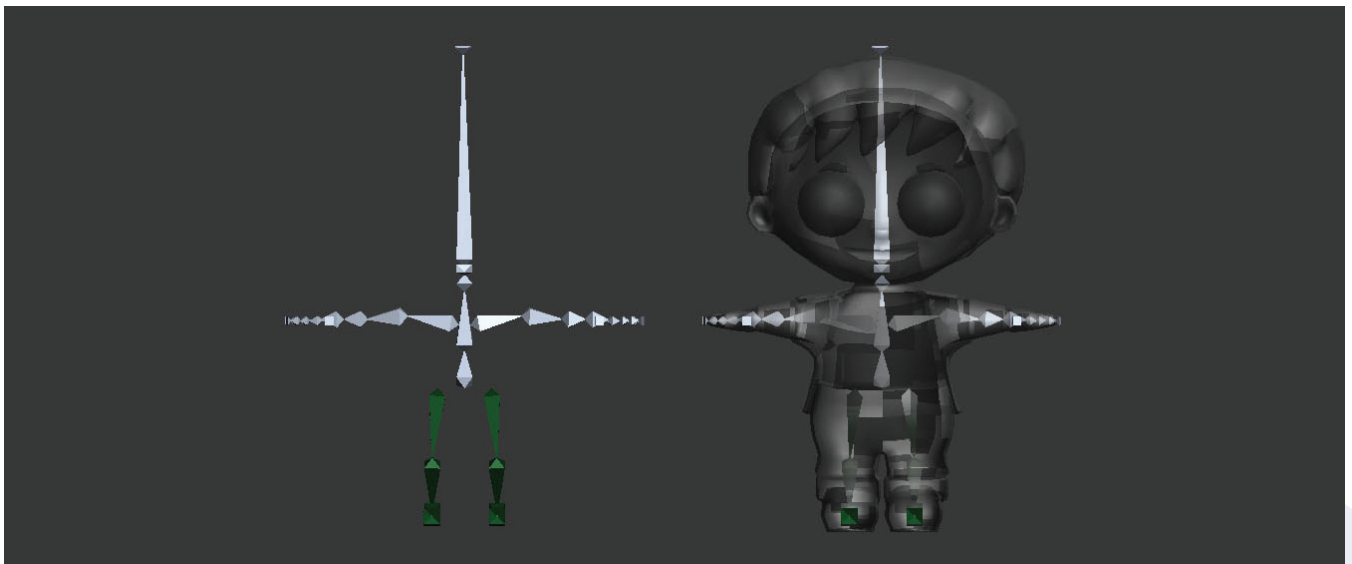


Imagen 25 Esqueleto de Andrew

No fue necesario crear todas las cadenas de huesos debido a que Bone Tools permite reflejar, a partir de un plano determinado por el usuario, una cadena de huesos. De esta manera, las cadenas de huesos de las extremidades izquierdas fueron un reflejo de las creadas para las extremidades derechas.

Los huesos se crean con un estilo predeterminado; en el caso de Andrew, este estilo no correspondía con sus proporciones, por lo que se ensancharon los huesos para que éstos tuvieran el tamaño que su figura requería. Los huesos también fueron coloreados según un sistema normalizado de visualización: las extremidades derechas fueron coloreadas de verde, las extremidades izquierdas de azul oscuro, la columna vertebral de color fucsia y la cabeza de color amarillo [9] (ver imagen 26).

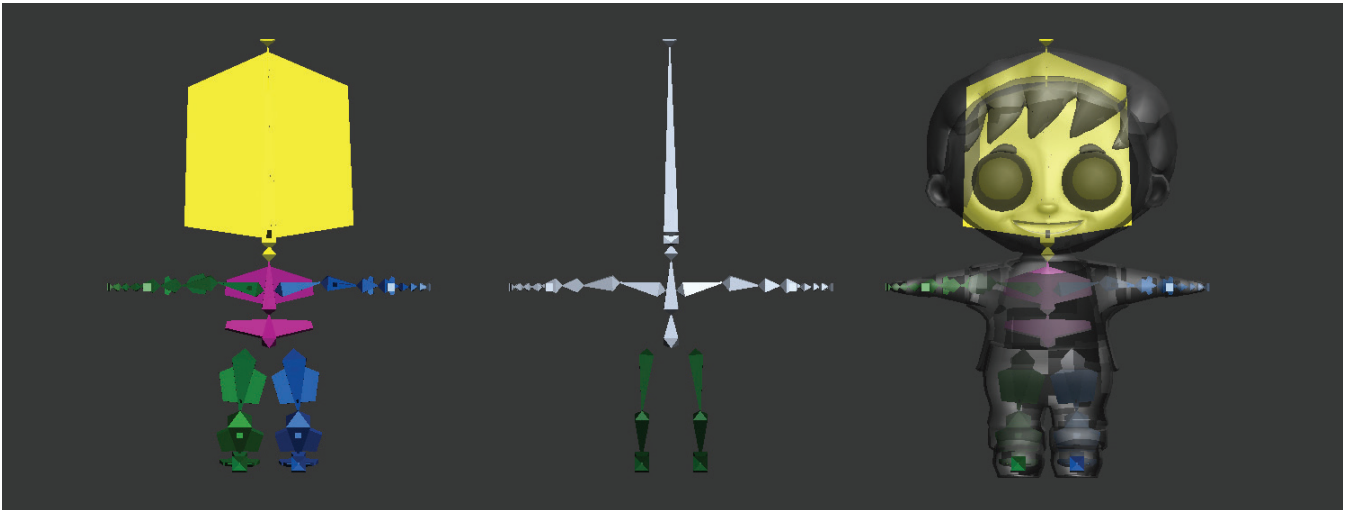


Imagen 26 Comparación de la visualización de los huesos

Para facilitar la animación, se crearon formas básicas que se vincularon a los esqueletos y que actuarían como controladores (ver imagen 27). Un controlador que movería el cuerpo entero, un controlador para cada pie, un controlador para el giro de las rodillas, un controlador para los movimientos de la cintura, un controlador para cada una de las manos y un último controlador para la cabeza.

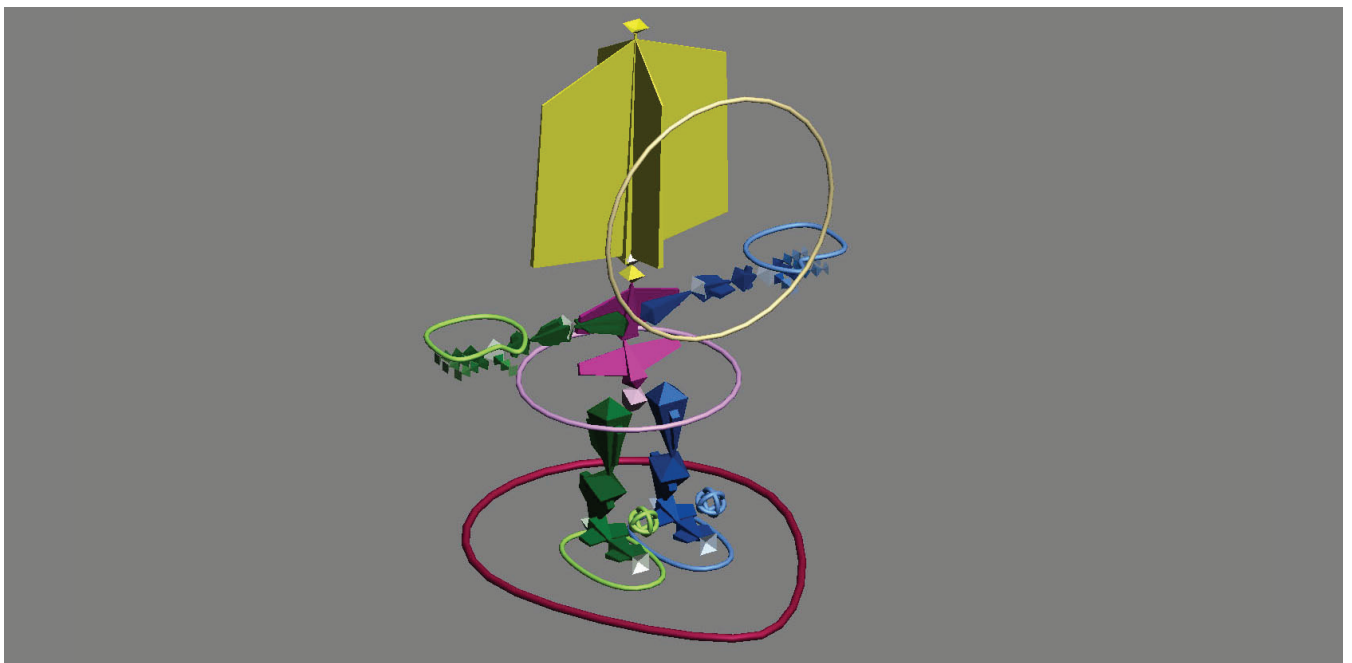


Imagen 27 Controladores del esqueleto

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

Se renombraron todos los huesos y cada uno de los controladores, según un sistema normalizado [9], para facilitar su selección durante el trabajo de asociación a la malla mediante modificadores, y la búsqueda de un hueso en concreto.

El nombre de cada elemento seguiría el siguiente esquema:

Abr personaje_Lado_partecuerpo_submiembro__abr tipo

Abreviatura Personaje:

Wee: Weebie

Lado:

L: Left (Izquierda)

C: Center (Centro)

R: Right (Derecha)

Parte cuerpo:

Leg: Pierna

Spine: Tronco

Arm: Brazo

Clav: Clavícula

Head: Cabeza

Submiembro:

En Huesos:

Toe: Dedos Pie

Plant: Planta Pie

Low: Parte baja tanto en pie, como en brazos. (Antebrazo, Pierna)

High: Parte alta tanto en pie, como en brazos. (Brazo, pantorrilla)

01,02,03,04.... : Partes del Tronco, mayor numero=más cerca del cuello.

...end: cuando nombramos a un hueso que finaliza una cadena.

Abreviaturas Tipo:

B: Bone (Hueso)

S: Skineable (Incluido en Skin Modifier)

A: Animable (Animable)

D: Dummy (Objeto Dummy)

H: Hide (Oculto)

C: Controller (Controlador)

Ejemplo del nombre del hueso de la cabeza: CM_C_head_0__BSA

CM -> Abreviatura Male Character

C -> Centro

head -> Cabeza

0 -> no dispone de submiembro

BSA -> Hueso Skineable Animable

Antes de comenzar la fase de asociación de los huesos a la malla, se decidió que se utilizaría un bípedo en vez de cadenas de huesos porque se poseía la seguridad de que los movimientos del bípedo podían ser guardados en archivos .bip e importados a otros modelos, mientras que no se tenía esa seguridad con los movimientos de los huesos creados manualmente.

Por este motivo, esta parte del trabajo no fue finalmente utilizada.

C.2.2 Creación del bípedo y su asociación a la malla

Para dotar a los personajes niña y perro de esqueleto, no ha sido necesario crear de nuevo el bípedo, ya que al tener la misma estructura que el personaje niño, se ha podido importar dicho bípedo, explicado en el apartado de la memoria “3.4 Fase de rigging”, a los otros dos personajes.

Este bípedo, apenas ha sido necesario modificarlo para adaptarlo a los nuevos modelos, únicamente se han variado algunas longitudes y grosores de los huesos para que éstas concordasen con las proporciones de la malla (ver imagen 28 para la niña e imagen 29 para el perro).



Imagen 28 Bípedo de Patricia



Imagen 29 Bípedo de Doog

El bípedo no dispone de huesos faciales, por lo que se han creado de forma manual, huesos y dummies (objetos ayudantes) para la animación facial, de la misma manera que ocurría con el personaje Andrew. Ambos personajes disponen del mismo número de huesos y dummies faciales que Andrew, (tres huesos, un hueso para cada párpado y un hueso para la mandíbula, y siete objetos dummy, uno para cada ceja, uno para cada comisura de los labios, uno para cada ojo y uno que sirve para la animación de los ojos) además de algunos huesos exclusivos para cada uno. Se han diseñado tres huesos para cada coleta de Patricia y tres huesos para cada oreja de Doog (ver imagen 30 para Patricia e imagen 31 para Doog); al tratarse de elementos que cuelgan, se les han colocado huesos para simular el movimiento que tendrían al realizar el personaje algunas acciones en las animaciones.

ANEXO C - DETALLE DEL DESARROLLO DE LOS PERSONAJES

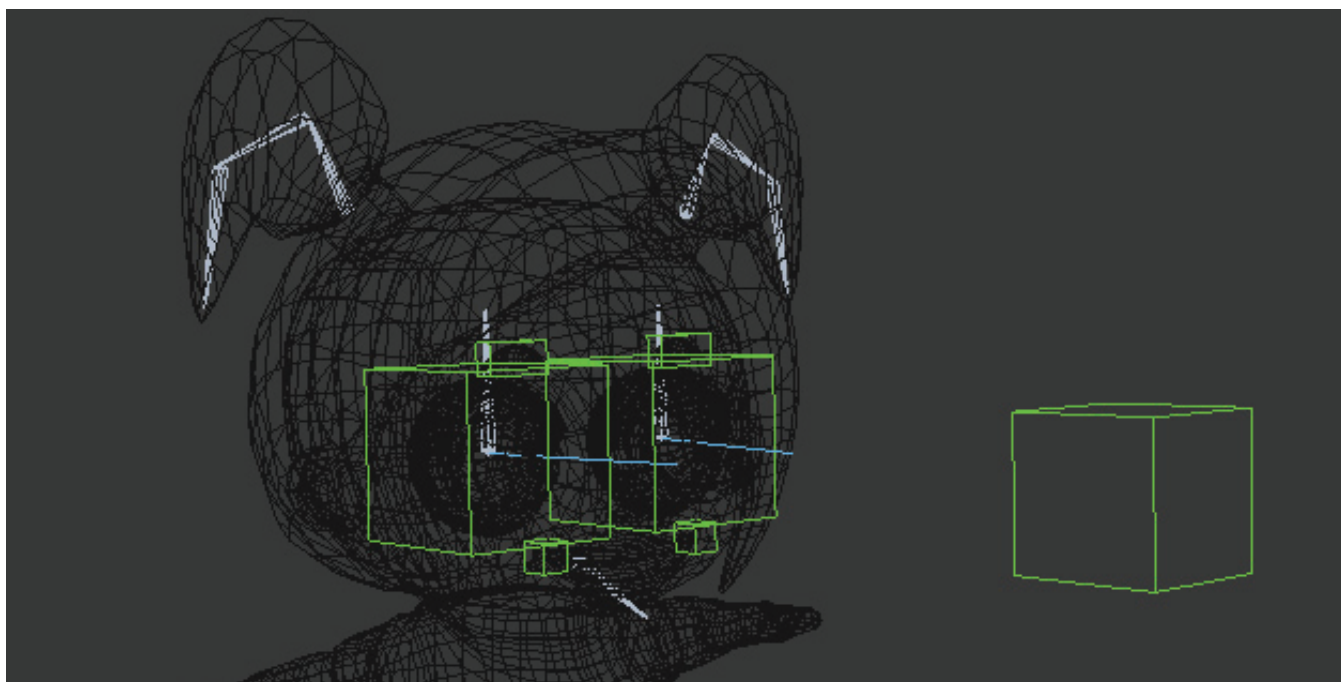


Imagen 30 Huesos y dummies de la cara de Patricia

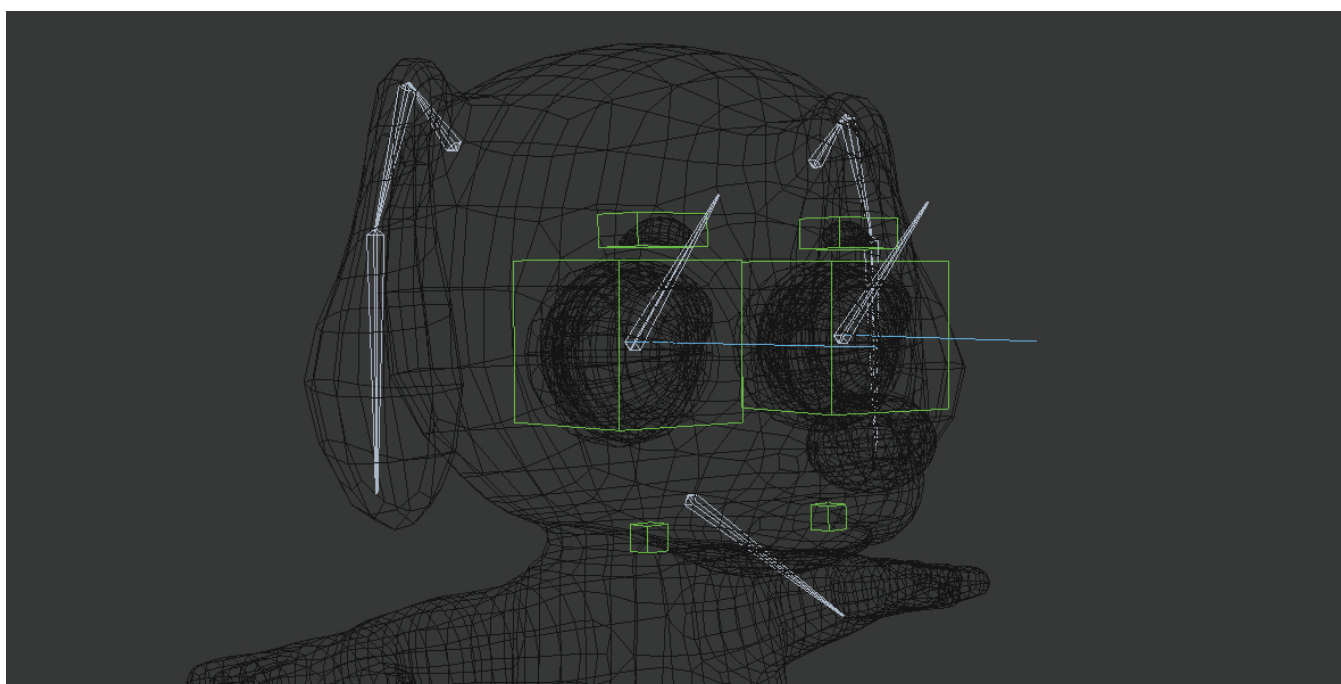


Imagen 31 Huesos y dummies de la cara de Doog

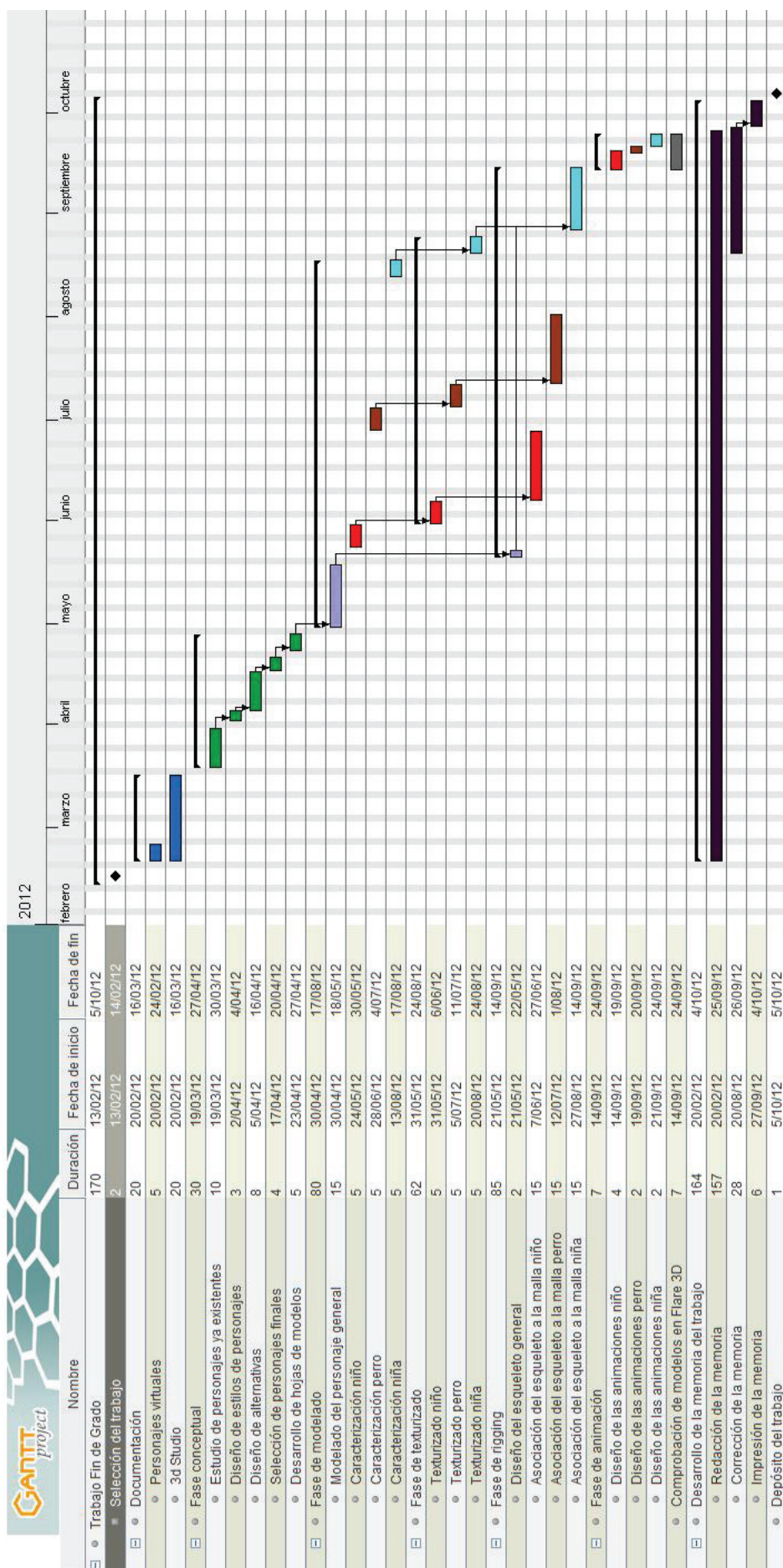
Los personajes ya disponen de todos los huesos y dummies necesarios para su animación, por lo que se ha realizado su asociación a la malla, al igual que se ha realizado con Andrew, mediante el modificador *Skin*, prestando especial atención a articulaciones y músculos faciales, y aplicando a los vértices pesos relativos de entre 0 y 1, según lo afectados que estén por un hueso u otro, de la misma manera que se explica en el anexo A - Herramientas para el diseño de personajes en 3d Studio Max.

Una vez asociados todos los elementos a la malla, los personajes están listos para ser animados.

ANEXO D

DESARROLLO TEMPORAL

ANEXO D - DESARROLLO TEMPORAL DEL PROYECTO



ANEXO E

SOFTWARE UTILIZADO

ANEXO E - SOFTWARE UTILIZADO

En el desarrollo de este trabajo fin de grado, se han utilizado diversos programas, o software, que se explican a continuación:



Autodesk 3ds Max 2010

Es un software para la creación de gráficos y animaciones en 3d. Desarrollado por Autodesk Media, el programa dispone de una arquitectura basada en *pluggins* que lo puede hacer más completo; un ejemplo de *plugin* es el utilizado en este trabajo, Flare 3D.

Este software ha sido el programa más importante durante el transcurso de este trabajo. Se ha utilizado en todos los aspectos del desarrollo del personaje 3D, en el modelado, el texturizado, el rigging y la animación.



Flare 3D

Es un software para crear contenido 3D y animaciones para el programa Adobe Flash, herramienta en la que se programan los juegos del *tabletop* NIKVision. Este software también puede ser instalado como un *plugin* para 3ds Max; importa los modelos creados en dicho programa, y los prepara para su correcto uso en Adobe Flash.

Este *plugging*, se ha utilizado para comprobar que los modelos hayan sido correctamente diseñados para su futura importación en Adobe Flash Player.



Adobe Photoshop CS5.1

Es un programa para la edición, composición y retoque de imágenes, perteneciente a la suite de Adobe.

En este programa, se han trabajado las texturas de los personajes hasta conseguir el resultado deseado. También se han creado y retocado en este programa todas las imágenes que aparecen en esta memoria y los renders de presentación.



Adobe Illustrator CS5.1

Es un software para la creación y edición de imágenes vectoriales, perteneciente a la suite de Adobe.

En este programa han sido tratadas las imágenes vectoriales aparecidas en esta memoria, y algunos de los detalles de las texturas de los personajes.



Adobe InDesign CS5.5

InDesign es un programa de la suite de Adobe creado especialmente para la maquetación de documentos.

Este software ha sido utilizado para el diseño, la maquetación y la redacción de la memoria de este trabajo.



Adobe Acrobat Pro

Este software ha sido desarrollado por Adobe Systems y diseñado para visualizar, crear y modificar archivos con el formato *Portable Document Format*, más conocido como PDF. La memoria ha sido guardada en el formato de este programa para su distribución impresa y digital.

