ICONOS

Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura

Anexo 1

El mundo del 3D

PRESENTA:

Ricardo Alfonso Mugica Rodríguez

ASESOR: MTRA. Roselena Vargas Velasco

CIUDAD DE MÉXICO

JUNIO, 2019

RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA SEGÚN ACUERDO NO. 20080024 DE FECHA 21 DE ABRIL DE 2008. CLAVE 2010

Introducción

En este archivo se detalla el proceso de producción, en esta parte hay varias maneras de realizar el personaje 3d, desde diferentes tipos de modelados, diferentes enfoques al modelar, programas, etc.

La mayoría de estos procesos fueron descritos a lo largo de la tesis durante el capítulo 3, y la gran parte de qué proceso usar dependerá mucho del pipeline del estudio o empresa, para este documento usare un proceso mixto, para explicar un poco en la práctica cada uno de estos procesos en la producción de un personaje 3D.

1. *Pipelines* de Modelado

Empezare por el cráneo, para este paso usare el tipo de modelado de escultura, para lo cual usare ZBrush ya que es muy amigable para este tipo de modelado, de la misma manera empezare de un modo general hacia lo particular, lo que quiere decir, empezar con la estructura general del rostro y luego añadir o pulir los detalles del mismo.

En ZBrush voy a empezar con una esfera de 128 de resolución (Imagen 1), esta esfera por default se puede usar con *dynamesh* (capítulo 3), por lo que podre modelar sin problemas de resolución.



Imagen 1. Esfera para usar Dyamesh con resolución de 128

En materiales, por el momento usare el *matcap gray*, esto por su contraste de luz y sombra, lo que ayuda a identificar diferentes planos del rostro.

Siguiente paso será darle forma al cráneo, como se trabaja de lo general a lo particular, empezare con la silueta del cráneo, para esto creo una máscara un poco más de ³/₄ de la esfera. La máscara es un protector que ayuda a que la geometría no se deforme. (Imagen 2)



Imagen 2. Esfera con una máscara para solo deformar una parte del modelo.

¿Cuál es el objetivo en esta parte?, bueno darle la silueta del cráneo, para ello les mostrare que es lo que se busca (Imagen 3).



Imagen 3. Visualización de lo que se busca modelar.

Para lograr esto usare las herramientas de transformación del programa, explico que ZBrush tiene brochas para deformar la geometría y herramientas de transformación, las herramientas de transformación son como las de cualquier programa 3d (Maya, 3dmax, Cinema 4d, Blender, etc.) y las brochas son como deformadores (Imagen 4).



Imagen 4. Diferentes herramientas en ZBrush.

Ahora en las nuevas versiones de ZBrush 4r8 o superiores hay 2 manipuladores en las herramientas de transformación, el gizmo 3d (Imagen 5) que es como cualquier manipulador de cualquier programa 3d y las líneas de transformación o "*transpose lines*" que son nativas de ZBrush (Imagen 6).



Imagen 5. Botón para activar o desactivar el gizmo en ZBrush.



Imagen 6. Visualización de las líneas de transformación (*transpose line*).

Independientemente de la herramienta usada, procedemos a dar la silueta del cráneo (Imagen 7).



Imagen 7. Se deforma la esfera a la silueta de un cráneo.

Después para lograr una mejor forma para la mandíbula usare la brocha de mover. (Imagen 8)



Imagen 8. Ajustes en la silueta del modelo.

1.1 Cuello

Ahora seguiré con la parte del cuello, modelo los rasgos más generales antes de ir por otras características del rostro.

Para el cuello usare una máscara, pero como se puede apreciar no tengo geometría para trabajar el cuello, para eso es la máscara, voy a proteger la forma del cráneo, pero dejare descubierta la zona en donde ira el cuello (Imagen 9), después con la herramienta de transformación moveré la zona sin protección para que tenga la silueta del cuello. (Imagen 10).



Imagen 9. Mascara para el cuello.



Imagen 10. La silueta para el cuello.

Después de tener la silueta del cráneo y cuello, le doy un *dynamesh* esto para redistribuir la geometría alrededor del cuello, ya que estire los polígonos, lo cual complicaría el modelado del cuello. Ya con el suavizado empiezo con los siguientes rasgos, en este caso ojos y boca, para los ojos (Imagen 11) use la brocha de mover para sumir la zona donde irían los ojos, también se puede usar las brochas de *Clay, Clay buildup, Inflate*. Y para definir planos en el rostro usare las brochas *Hpolish y Trimdynamic*.



Imagen 11. En busca de formas generales de la cara.

Los planos que empezare a detallar son el *glabella* y el *zygomatic bone* (Imagen 12) ya que son fuertes indicadores en el rostro, muchos de las características del rostro las detallan los huesos del cráneo.



Imagen 12. *Glabella y Zigomatic bone* en el modelo.

Ya que tengo estos planos definidos, hare el orificio de la boca, como este personaje será para videojuego y si en alguna cinemática, nuestro personaje necesita hablar o gesticular con la boca abierta, necesitaría un espacio donde poner los dientes y lengua, de igual manera como los objetos 3d que se trabajan en estos programas para animación o videojuegos, los objetos 3d están huecos por adentro, es como si se trataran de globos o máscaras, por lo que si nuestro personaje abre la boca pudriéramos ver su nuca, por eso hay que crear el espacio que va dentro de la boca, para esta parte hare lo mismo que hice con el cuello voy a crear una máscara para el rostro y dejar descubierto donde ira la boca (Imagen 13) para después con las herramientas de transformación generar este orificio (Imagen 14).



Imagen 13. Mascara donde ira la abertura de la boca.



Imagen 14. Abertura de la boca.

Ahora si la boca queda muy grande o muy abajo / arriba, se puede acomodar con la brocha de mover, de igual manera se puede usar este método para sacar la nariz (Imagen 15).



Imagen 15. Forma de la nariz.

A continuación, suavizare la nariz y cerrar la boca, para esto usara otra mascara, en este caso solo dejara la parte de la boca que voy a mover, y usar las herramientas de transformación para cerrar la boca (Imagen 16), aclaración no voy a cerrar la boca en su totalidad, ya que, si llego a usar el *dynamesh*, este la puede cerrar permanentemente, al menos que genere grupos de polígonos y que respete estos grupos.



Imagen 16. La boca cerrada con la herramienta de transformación

Después de eso sigo con la silueta, por lo que trabajare para las orejas, para crear estas puedo seguir con el uso de máscaras, como se hizo con el cuello, también puedo usar geometría extra para ellas, para esto usare la brocha *Insert Mesh* de la cual puedo elegir qué forma geométrica quiero insertar en el modelo (Imagen 17) y posteriormente deformar con las herramientas de transformación o brochas.



Imagen 17. Catálogo de geometrías a insertar.

Para fusionar esta nueva geometría con el rostro se le hace un dynamesh.

Para los ojos lo hare de otra manera, en este caso voy a acoplar una nueva geometría a la escena, para esto usare el *append tool* (Imagen 18).



Imagen 18. Ubicación del append tool.

Explicare esto un poco más a detalle, en ZBrush a los modelos 3d se les conoce como *tools*, es por eso que el submenú de *subtool* se encuentre en el menú *tool*, ahora este submenú *subtool* tiene un gran parecido a la ventana de *layers* de Photoshop o de capas en Illustrator, eso es porque tienen la misma función, es para organizar los objetos 3d que componen un modelo. Ahora la diferencia del *append* y el *insert mesh*, el *append* está pensado para insertar otro objeto 3d en el modelo, este ya puede ser un accesorio o una parte diferente del cuerpo, como ojos, dientes, ropa, etc. Y el *insert mesh* está pensado para añadir geometría para cambiar la apariencia del objeto actual, se pudiera decir es como añadir más plastilina a una escultura. Esa es la gran diferencia entre las dos, aunque ZBrush es muy amigable y de igual manera se puede separar geometría de un modelo en *subtools*, por ejemplo, si quisiera separar la oreja en su propio *layer*, obviamente eso sería antes de hacer un *dynamesh*.

De vuelta con el modelo, una vez insertada la nueva esfera como un *layer* separado, se modifica con las herramientas de transformación para que tenga el tamaño correcto del ojo (Imagen 19).



Imagen 19. Insertando el ojo.

Como se puede apreciar en la imagen, mientras se trabaje en un *layer* o *subtool* solo se puede manipular esa geometría y los demás *layers* o *subtools* estarán protegidos.

De igual manera que en Photoshop, los *layers* puedes ser visibles o se pueden apagar, entonces apagare momentáneamente el rostro y trabajare con el ojo, aquí mi objetivo es crear geometría para los parpados del ojo, para esto empezare con crear una máscara indicándome donde quiero los parpados. Y usare la opción de *Extract* (Imagen 20) esto lo que hará es generar geometría a partir de la máscara que tenga el modelo y con el grosor que le indiquemos a la herramienta esta generara una visualización prueba de la nueva geometría y si es de nuestro agrado la visualización entonces se le da aceptar y tendremos esta nueva geometría en un nueva *layer* o *subtool*.



Imagen 20. Creando los parpados para el ojo.

Ahora trabajare un poco en los parpados, les daré un poco de espacio e inclinación para los mismos. Para esto creo una máscara y con la herramienta de transformar trabajo con un parpado a la vez (Imagen 21).



Imagen 21. Visualización de lo que se busca en el ojo.

Ya con una forma básica para los parpados. Activo el *layer* del rostro y comparo proporciones del rostro con el ojo ya con los parpados. En este

caso el ojo está muy pequeño, falta definir mejor los planos del *orbit* (Imagen 22).



Imagen 22. El *Glabella y Orbit* en el modelo.

Para poder hacer más grande el ojo con los parpados de una manera rápida, es combinar los *layer* o *subtools* para esto nada más se tiene que ir a la sección *merge* del submenú *subtool* (Imagen 23) y para definir la forma del *orbit* y el *glabella*, usare las brochas de *clay build up*, *move* y *trim dynamic*.



Imagen 23. La herramienta de Merge.

Ahora para poder manipular los parpados, sin modificar el ojo, tendré que generar grupos independientes para cada una de las partes del ojo (ojo y parpados), para esto iré al submenú *Polygroups* y usare la opción *auto groups* (Imagen 24). Para poder ver los grupos activo la opción de *poly frame* (Shift + F), los grupos estarán representados con colores.



Imagen 24. Visualización de los *polygroups* del ojo y parpado.

Ahora para manipular los parpados usare la brocha *Move Topological* (Imagen 25) esta brocha mueve los vértices de la geometría, pero por topología, en pocas palabras mueve por grupos o por partes del modelo que no estén pegadas por *dynamesh*.



Imagen 25. Move topological brush, afecta el modelo por polygroups.

Ya una vez con la forma del ojo, duplicare el ojo para el otro lado del rostro, para esto iré al menú de *Zplugin* \rightarrow *Subtool Master*, este *plugin* ayuda a gestionar de mejor forma las *subtool* (Imagen 26).



Imagen 26. La herramienta de *Mirror* en el *subtool master*.

Ya con los ojos en su lugar, trabajo los demás planos (Imagen 27), especialmente los de la nariz (Imagen 28), por el momento no trabajare en la boca, ya que ocupo darle una retopología para poder cerrarla y trabajar bien en los labios.



Imagen 27. Los planos adyacentes al ojo.



Imagen 28. La cara del modelo con los planos refinados.

Entonces para proseguir con la boca, se hará una retopologia (Imagen 29), para esto usare la brocha *ZRemesherGuides* (Imagen 30), esta brocha me permitirá dibujar la dirección de los nuevos *edges* en el modelo, para una mejor eficiencia, juntare los parpados con el rostro. Después de dibujar las direcciones de los *edges*, se hará un *Zremesh* (Cap. 3) (Imagen 31).



Imagen 29. Flujo de edges para las guías del zremesh.



Imagen 30. Zremesh guides en el modelo.



Imagen 31. Nueva geometría con el zremesh.

Ya con la nueva geometría, ya se puede cerrar la boca y empezar a modelar, las características de nuestro personaje, hasta este punto el rostro que se creo es una *base mesh*, esto quiere decir que esta modelo nos puede servir como base para otros personajes (Imagen 32).



Imagen 32. Base mesh para otros personajes.

Antes de empezar a trabajar ya para mi personaje, lo primero que haré será agrupar el interior de la boca en su propio grupo, al igual que el labio inferior, esto para poder manipular los labios, en pocas palabras cuando se modele el labio superior, que la brocha no modifique el labio inferior y viceversa. Para esto usare las teclas *Shift* + *Ctrl* para traer la brocha de Selección rectangular (Imagen 33).



Imagen 33. Brocha de selección.

Una vez insolada la parte del modelo, lo agrupamos, para esto usaremos la opción *Group Visible*, esta opción está en el submenú *Polygroup* (Imagen 34).



Imagen 34. Creación grupos con groupvisible.

De esta misma manera se harán diferentes selecciones de la parte superior e inferior de la boca (Imagen 35), y posteriormente se agruparán individualmente (Imagen 36).



Imagen 35. Partes del modelo insoladas con la brocha de selección.



Imagen 36. Modelo con diferentes *polygroups*.

Este proceso se puede hacer varias veces de acuerdo a la complejidad del modelo o la dificultad que se puede tener al trabajar con el modelo, la importancia de agrupar secciones del modelo es para acceder a este rápidamente y prevenir deformaciones innecesarias.

Empiezo con la boca, antes de modelar detalles muy finos en ella, primero busco detallar los planos que tiene la boca (Imagen 37). Para esto usare la brocha *Hpolish y Clay*.



Imagen 37. Planos de la boca a detallar en el modelo.

Ahora para dar esas direcciones en la boca, en pocas palabras que parte sobresale y que parte va hacia adentro, usare los grupos que hice anteriormente, para trabajar un labio a la vez, empezare por el labio superior (Imagen 38), para acomodarlo a que tenga esas curvaturas usare la brocha de mover y no tengo que preocuparme por el labio inferior ya que está oculto, después de terminar con el labio superior, repetiré el proceso, pero con el labio inferior (Imagen 39), para que de esa forma los labios tengan la curvatura correcta que se busca (Imagen 40).



Imagen 38. Parte superior de la boca y la curvatura a esculpir



Imagen 39. Parte inferior de la boca y la curvatura a esculpir



Imagen 40. La boca del modelo con la curvatura que se busca



Imagen 41. Modelo con la curvatura y planos de la boca refinados

Con estos simples cambios de planos en los labios, la boca de nuestro personaje empieza a tener forma, pero antes de seguir con el detalle de la boca, sigamos con los demás planos, en este caso la nariz. Para la nariz estos son las partes de la nariz: el *nasal bone, septal cartilage, alar cartilage* o *nostral wings* y *fribro fatty tissue* (Imagen 42a, 42b)



Imagen 42^a. Partes anatómicas de la nariz.



Imagen 42b. Partes anatómicas de la nariz vista lateral.

Ahora depende mucho del estilo estas se pueden detallar al extremo o darles solo la forma, como en el estilo mixto "cómo sería el estilizado" donde se está muy bien definida la nariz, pero no todos los elementos como en la imagen a y b, por lo que para este personaje simplificare las formas, en pocas palabras no las voy a detallar a profundidad, pero si le añadiré volumen a esa zona, ¿pero en que situaciones se detallan?, por ejemplo en este modelo de J.E. Mark de Peter Dinklage (Imagen 43). se puede apreciar las diferentes formas anatómicas de la nariz.



Imagen 43. Peter Dinklage by J.E. Mark

Entonces para simplificar estas áreas, usare las brochas de *trim dynamic, clay, y dam standard*, esto para ayudar a definir los planos de la nariz y el *dam standard* para marcar diferencias de planos, exactamente donde sobresale la nariz, en especial la zona entre el *fibro-fatty tissue* y la zona del *maxilla* (Imagen 44), ya que por lo general los demás planos al entrar a la zona del *maxilla* es una transición suave.



Imagen 44. Anatomía de la nariz simplificada en planos

Una vez con los planos modelados, se puede apreciar la diferencia de planos y como el *dam standard* ayudo a separar el *fibro-fatty tissue* de la zona del *maxilla* y como los demás planos tienen una inclinación más suave o sutil (Imagen 45).



Imagen 45. Uso del *dam standard* para separar planos

Una vez la nariz detallada, avanzamos a la zona de los ojos, de igual manera hay planos con lo que debemos trabajar, pero antes un vistazo a los músculos que debemos cuidar, al igual que en la nariz depende del estilo del modelado, podemos detallarlos, estos músculos son los más superficiales ya que ayudan a marcar desde ciertas características de las cejas, arrugas y expresiones faciales en la parte superior de la cara (Imagen 46), los músculos más característicos son, el frontalis muscle, que ayuda a mover gran parte de los músculos que se encuentran en la frente, que son responsables de las arrugar que son visibles en la frente de nuestro personaje, el procerus muscle, este nos ayuda a deformar la piel que se encuentra en el *glabella* y la base de la nariz, el *corrugator* supercilli muscle, que nos ayuda a mover las cejas hacia adentro, el depresor supercilli muscle, este es más estético ya que varía mucho de persona a persona, pero suele dar la ciertas características a las cejas con relación al glabella y el orbicularis oculi muscle, este musculo cubre los demás músculos y es el responsable de la gesticulación del ojo.



Imagen 46. Anatomía del ojo.

Ahora ya que sabemos que músculos entran en acción cuando nuestro personaje empieza a gesticular, será más sencillo modelar las diferentes expresiones para nuestro personaje, ahora vamos a simplificar las formas, una de las cosas del área de los ojos es que hay diferencias entre hombre y mujer (Imagen 47), esto se debe a la forma del cráneo ya que los músculos son los mismo entre hombre y mujer.



Imagen 47. Frente y lateral de un cráneo masculino y femenino

Características visibles (Imagen 48)

1.- La frente, en la frente del cráneo masculino se puede apreciar como la parte del *frontal bone*, tiene como una pequeña inclinación hacia atrás, mientras que en el cráneo femenino este es más vertical.

2.- Línea de las cejas, se puede aprecias que la cresta de la ceja en el cráneo masculino es más pronunciada, mientras en el cráneo femenino este es más sutil.

3.- La mandíbula, en el cráneo masculino la mandíbula es más cuadrada o recta, mientras en el femenino es más redondo.

4.- El mentón, en el cráneo masculino el mentón es más ancho y cuadrado, en el cráneo femenino es más pequeño lo que le da una apariencia más fina.

5.- El cuello, en la parte posterior del cráneo en donde se une con la columna, en el cráneo masculino es más plano, eso porque el cráneo tiene una forma más ovalada, mientras en el cráneo femenino este es más redondo.

Más la diferencia de tamaño, en un tamaño estándar (8 cabezas de medida en el hombre, 6 cabezas para la mujer) el cráneo femenino suele ser un 16% menor al masculino, pero las distancias de proporciones son prácticamente las mismas.



Imagen 48 Diferencias visibles entre hombre y mujer.

De regreso a nuestro modelo, si revisamos la imagen 48, sabemos que buscamos una curva de perfil suave y no angulada, en pocas palabras el plano de color morado es casi inexistente en el cráneo femenino, por lo que para mí modelo voy a crear una máscara en mi modelo (Imagen 49), esto para mover el *glabella*, ya que esta algo alto y suavizar la frente, al hacer este proceso lo más seguro es que la geometría del ojo se sobreponga con el cráneo (Imagen 50), solo es cuestión de suavizar, y de cuidar el ojo.


Imagen 49. Mascara alrededor de los ojos para acomodar el glabella.



Imagen 50. Correcciones de imperfectos de la máscara.

Al finalizar, solo marco mejor el parpado, para esto usare la brocha *dam standard* o la brocha *pinch* (Imagen. 51)



Imagen 51. *Dam standard* para marcar el filo de los parpados.

Y con eso terminamos con los ojos por el momento, ya madamas refinamos los otros detalles del cráneo, como la mandíbula y el mentón, las brochas que use *move y smooth* (Imagen 52), para terminar con una cara más femenina que con la que empezamos.



Imagen 52. Modelo con características femeninas.

Ahora de regreso a la boca, para dar los detalles que nos faltan, primero revisaremos que músculos nos debemos enfocar (Imagen 53), estos músculos son el *orbicularis oris* y el *depressor angulio oris*, ciertamente hay más músculos que componen la boca, pero este musculo cubre a los demás.



Imagen 53. Anatomía de la boca.

El *depressor angulio oris* es el que mueve las comisuras de la boca hacia abajo y el musculo que mueve las comisuras hacia arriba es el *zygomatic mayor* que está por debajo el *obrivularis oris* y se conecta con el *zygomatic bone*. Las zonas en morado (Imagen 54) son zonas de grasa, por lo que hay que añadir volumen al modelo en esa zona y la zona en amarillo es zona que va sumida. Para esto usare la brocha de *clay biuldup y clay* para suavizar, de igual manera utilizare los grupos que tengo en la boca para poder trabajar en cada una de sus partes sin problema (Imagen 55).



Imagen 54. Vista del labio superior del modelo.



Imagen 55. Vista del labio inferior del modelo.

Después de trabajar en las formas de las zonas moradas y amarrilla, terminaremos con algo parecido a esto (Imagen 56), donde se puede apreciar cómo estas formas detallan mejor la zona de los labios.



Imagen 56. Vista de ambos labios con las correcciones anatómicas.

El siguiente paso es detallar aún más a profundidad los labios para esto, usare la brocha *dam standard*, para delinear bien los labios (Imagen 57)



Imagen 57. Detalles extras en la boca.

Para este personaje no ocupo un gran nivel de detalle, pero aún se puede detallar más, como lo sería la textura de los labios, etc.

De igual manera cuidare los planos laterales de la boca, para esto usare la brocha *hpolish* (Imagen 58).



Imagen 58. Boca detallada del modelo.

Si al modelo le llegara faltar volumen por ejemplo en los cachetes, se puede usar la brocha *clay y hpolish* para refinar y obtener el resultado deseado (Imagen 59).



Imagen 59. Ajustes en los cachetes del modelo

Para las cejas usare la brocha *Topology*, esta brocha me permite dibujar geometría nueva sobre el modelo, para esto dibujare las líneas superiores e inferiores para delimitar la zona de la ceja (Imagen 60).



Imagen 60. Brocha de *topology* para las cejas

Después se dibujan líneas verticales y donde se crucen las líneas se generará una topología de visualización, de esta manera podemos crear geometría con la curvatura del modelo (Imagen 61).



Imagen 61. Intersección de las guías de la brocha *topology*

Una vez creada esta nueva geometría, le voy a separar del modelo original, para esto usare la opción de *Split* \rightarrow *Slipt unmasked points* (Imagen 62), como la cara está en una máscara provisional por la brocha, la utilizare para que todo aquello que no esté con esta mascara tenga su propio *subtool* (Imagen 63).



Imagen 62. Nueva geometría para las cejas y *slipt* para generar su propia *subtool*.



Imagen 63. Las cejas en su propia *subtool.*

Para las pestañas usare otro método ya que no puedo usar la brocha de topología, ya que las pestañas salen del parpado hacia lo que sería el espacio, para este proceso, lo que hare será crear una máscara en la zona de donde quiero que nazca las pestañas (Imagen 64), para después usar un *extract*, esto lo que hará es que se la máscara cree geometría nueva y en una *subtool* totalmente diferente (Imagen 65).



Imagen 64. Creación de la máscara para las pestañas.



Imagen 65. *Extract y Split* para las pestañas.

Lo siguiente que hare será trabajar con una geometría más amigable, ya que el *extract* creará una geometría muy cargada de polígonos, para esto le hare un *Zremesh* (Imagen 66), para reducir su topología y de esta manera con la brocha de mover, darles la forma a las pestañas (Imagen 67).



Imagen 66. zremesh para la fácil manipulación de la geometría



Imagen 67. Uso de la brocha de mover para esculpir las pestañas.

El mismo proceso se puede repetir para las pestañas inferiores (Imagen 68).



Imagen 68. Pestañas superiores e inferiores en el modelo

Para el cabello se puede hacer de varias maneras y depende mucho del estilo del personaje, para este personaje se puede hacer de la misma manera que se hizo para las pestañas, crear una máscara (Imagen 69) y extraer la geometría (Imagen 70) y hacer el *zremesh* (Imagen 71).



Imagen 69. Mascara con la forma de un mechón de cabello.



Imagen 70. Extract de la máscara.



Imagen 71. Zremesher del extract de la máscara.

Otro método es usar la brocha *Insert*, ya puede ser geometrías básicas como esferas, conos, cubos, etc. (Imagen 72) O incluso la brocha de *insert curve mesh.*



Imagen 72. Insert sphere en el modelo para deformación

Al usar esta manera de ser el cabello se tiene una mejor forma de generar los mechones de este más rápido y sencillo, para esto usare el *gizmo 3D* de ZBrush, el *gizmo* tiene múltiples opciones (Imagen 73), desde bloquear el punto pivote, desplazar el punto pivote, resetear el pivote, pero el que nos importa para este paso son las opciones del *gizmo* (Imagen 74), estas opciones son desde de remplazar la geometría a mostrar diferentes deformadores, el que usaremos para este ejemplo será el Bend Curve.



Imagen 73. Opciones del gizmo 3d

Transform Type							20011	
Cone 3D	Cylinder 3D	PolyCube	PolyCylinder	PolyFlane	PolySphere	O Ring 3D	Sphere 3	D
Bend Arc		Bend Curve		Bevel		Crease		
Deformer		Deformer Hard		Deformer Soft		Extender		
Flatten		Inflate		Multi Slice		Offset		
Project Primitive		Remesh By Dynamesh		Remesh By Union		Remesh By ZRemesher		
Remesh by Decimation		Rotate		Scale		Skew		
				Smooth All				
Subdivide		Taper		Twist				

Imagen 74. Deformadores del gizmo 3d.

Al momento de escoger el deformador nuestro *gizmo* cambiara de forma, lo cual mostrara sus diferentes opciones de deformación (Imagen 75), en resumen lo que hace este deformador es modificar la geometría con una curva imaginaria, al igual que en maya u otros programas de 3D las curvas se componen de *CVs o control vértex*. Por lo que en ZBrush veremos estos *CVs* (Imagen 76) y pueden ser modificados, lo cual cambiara la forma de la curva.



Imagen 75. Cambio de manipulador del gizmo 3d



Imagen 76. CVs mostrados en el modelo

Ahora ¿Cómo funciona esta herramienta?, bueno esta herramienta o deformador tiene varias opciones (Imagen 77), podemos cambiar la dirección de la curva imaginaria, podemos aumentar más *CVs*, podemos suavizar la transición entre *CVs*, esto a un nivel de objeto.



Imagen 77. Diferentes opciones del manipulador.

Ya con los números de *CVs* que ocupamos, solo es cuestión de desplazar estos puntos a la forma que deseamos, ahora hay deformadores a nivel componente, al momento que activamos un *CV* o punto, lo podemos mover a voluntad, pero aparecerán otras opciones (Imagen 78), las cuales podemos cambiar su escala "se infla esa parte de la geometría", podemos aplanarla y rotar esa parte de la geometría.



Imagen 78. Opciones para los CVs.

Entonces utilizo este proceso podemos terminar la forma del cabello (Imagen 79), para después trabajar en él.



Imagen 79. Mechones del cabello del personaje.

Para trabajar en él, lo primero será organizar los mechones del cabello, ya sea que se realice una retopologia al cabello como un objeto completo o modelar primero y luego la retopologia, hay varias maneras de abordar el problema, entonces por el momento el cabello está disperso, para esto lo combinare en una sola *subtool* (Imagen 80) y generare varios *polygroups* para trabajar mechón por mechón (Imagen 81).



Imagen 80. Mechones del cabello en una sola subtool.



Imagen 81. *polygroups* para diferentes mechones.

Después repetiré, prácticamente lo mismo que hice al principio con la cara, usare *dynamesh* para tener geometría para deformar, la única

diferencia será que activare en el *dynamesh* que conserve los *polygroups*, para poder ir uno a la vez y usare las brochas de *clay buildup*, *hpolish*, *dam standard y pinch* (Imagen 82).



Imagen 82. Dynamesh del cabello

Para el cuerpo se pueden usar las mismas brochas y técnicas usadas para la construcción de la cara (*masking, groups, subtools, insert mesh, curve mesh, extract, dynamesh, zremesh*), al igual que en la cara hay músculos en el cuerpo que ayudan a dar forma al modelo, empiezo con el torso, estos músculos son: *Trapezius, Sternocleidomastoid, Deltoid, Clavicle, Pectoralis, External Oblique, Rectus Abdominis, Scapula, Infraspinatus, Teres Major, Lumbar Fascia y Gluteus Maximus.* (Imagen 83) Estos músculos son los más externos a la piel y por lo tanto los más visibles, la diferencia entre masculino y femenino reside en la proporción de los huesos en especial en la cadera en el hombre esta es más alargada, mientras en el femenino es más ancha y la caja torácica en el hombre esta es más alargada y abierta en la base, en el femenino es más pequeña y cerrada, mientras la distancia entre hombros y base de la caja torácica es más ancha en el hombre (Imagen 84). Otra diferencia son las zonas subcutáneas de depósitos de grasa. (Imagen 85)



Imagen 83. Músculos del torso







Imagen 85. Diferencias entre masculino y femenino

Ya que tenemos una información general del torso, ya dependerá mucho de nuestro personaje o modelo si queremos exagerar o suavizar alguna característica anatómica.

Ahora antes de empezar a modelar el torso mostrare los planos que debemos buscar al momento de modelar nuestro personaje (Imagen 86).



Imagen 86. Planos simplificados del torso

Para demostrar esto en un modelo 3D, empezare con una esfera, y le daré forma de caja torácica, de igual manera cuando se dibuja el cuerpo humano, empezamos con formas generales para darle volumen (Imagen 87).



Imagen 87. Esfera deformada a forma de la caja torácica del torso.

Después con la brocha de *Insert Mesh* integro un cubo para obtener el volumen de la cadera (Imagen 88).



Imagen 88. Cubo para el volumen de la cadera

Entonces solo falta conectarlos, para esto inserto un cilindro, igualmente con la brocha de *Insert Mesh* (Imagen 89), Para posteriormente usar la brocha de *Move Topology* para darle el volumen y forma que deseo, este cilindro me ayudara a darle forma a la parte abdominal del modelo (Imagen 90).



Imagen 89. Cilindro para la zona adominal. Imagen 90. Dynamesh para unir

En este punto empiezo a buscar los planos del torso (Imagen 91), para hacer esto uso la brocha de *Hpolish* y *Trim Dynamic*, ya que son muy eficientes para resaltar superficies planas.



Imagen 91. Planos simplificados del torso en el modelo

Para los *deltoids* usare una espera de igual manera con la brocha *Insert Mesh* y con la brocha de *Move* para darle la forma del *deltoid* (Imagen 92).



Imagen 92. Esferas para los deltoides

Para los brazos inserto un cilindro de la misma manera que se hizo con las demás partes del modelo (Imagen 93).



Imagen 93. Cilindros para los brazos

Después de establecer los planos del torso, empiezo a esculpir los músculos que van encima de esta base (Imagen 94), para esto uso la brocha de *Clay Buildup*.



Imagen 94. Musculatura en el modelo con clay buildup

Después de esto empiezo a pulir mejor el modelo, en este caso reviso el contraste de luz y sombra en el modelo, en pocas palabras que el modelo tenga un contorno más anatómico (Imagen 95), para esto uso la brocha de *Trim Dynamic* y *Move*.



Imagen 95. Formas en el torso

Repitiere todo este mismo proceso en todo el torso, hasta tener un modelo base suavizado (Imagen 96).



Imagen 96. Torso con un suavizado y polish

Para termina se corrigen secciones del modelo, como por ejemplo que el *Deltoid* y el *Pectoralis* no estén desconectados o que se marquen más los *Abs*. (Imagen 97)



Imagen 97. Torso con detalles extras

En este punto este modelo nos puede servir de base para varios personajes, solo se tendiera que modificar las proporciones y detalles.

Para nuestro personaje no es necesario tantos detalles anatómicos "músculos" (Imagen 98) ya que tiene una playera puesta, para este paso se puede hacer de varias maneras desde crear una topología a partir del cuerpo, insertar geometría nueva o duplicar polígonos, la creación de topología nueva o retopologia se cubrirá en más adelante en este capítulo, por lo que para la playera usare la opción de *Extract*, así que solo tengo que crear una máscara con la forma de la playera, como se vio en la modelado del rostro, y para detallar la playera usare las brochas de *Clay, Clay Buildup, Dam Standard* y *Pinch*. (Imagen 99)



Imagen 98. Parte del torso visible



Imagen 99. Torso detallado del personaje

Para las extremidades del cuerpo, en este caso para los brazos, de igual manera explicare que músculos son los más externos y que debemos poner atención al momento de modelar nuestros personajes.

Los músculos que mostrare enseguida dependerá en gran medida el estilo con el que se va a trabajar. Ya que la mayoría de los músculos del brazo, serán visibles si el personaje ha trabajado o ejercitado la zona en cuestión, como por ejemplo en el estilo americano es muy recurrente en marcar todos estos músculos, ya que incluso en la realidad es muy difícil marcar todos los músculos del brazo en especial los músculos del antebrazo. Los músculos del brazo (Imagen 100), aunque al modelar los músculos principales del brazo superior son: *Deltoid, Biceps, Triceps, Brachialis*. Y para la parte inferior usualmente se maneja como un conjunto de músculos ya que como comentaba es muy difícil marcar o trabajar estos músculos individualmente a diferencia de la parte superior, por lo que diferenciarlos con la piel es muy difícil, los conjuntos de músculos para la parte inferior del brazo son: *Flexors y Extensors*. (Imagen 101)



- 9.- Anconeus
- 10.- Flexor carpi radialis

Imagen 100. Músculos del brazo

- 20.- Flexor digitorum superficialis



Imagen 101. Conjuntos de músculos del antebrazo

Ya que sabemos que grupos de músculos ocupamos para nuestro personaje, empezamos a generar planos al igual que todo nuestro proceso que llevamos hasta ahora, ya que brincar directamente a esculpir los músculos del brazo sin definir estos planos, podemos terminar en que los músculos que modelemos estén fuera de proporción o mal colocados. Para esta parte del proceso es importante saber que músculos vamos a implementar, ya que nos indicaran los cambios de dirección de los planos, por ejemplo, en mi personaje, quiero que tenga los brazos trabajados, por el tipo de arquetipo y estereotipo que se escogió, entonces con las brochas de *Trim dynamic* y *Clay* se marcan estos planos (Imagen 102).



Imagen 102. Planos simplificados de los brazos.

Una vez marcados los planos de los músculos, empiezo a marcar los músculos que van en esos planos, para esto uso la brocha *Clay Buildup* ya que da una textura de fibras ideal para musculatura. (Imagen 103)


Imagen 103. Musculatura sobre los planos del brazo

Una vez terminada la musculatura deseada, solo falta suavizar y detallar el modelo, para esto uso las brochas *Trim Dynamic, Dam Standard y Clay.* (Imagen 104), El *Trim Dynamic* para no perder la proporción de los planos, el *Dam Standard* para marcar músculos y el *Clay* para suavizar la textura generada por el *Clay Buildup* y añadir volumen si este se pierde en el proceso de suavizado y con el *Smooth* para suavizar el *Dam Standard* hasta lograr el estilo del personaje (Imagen 105).



Imagen 104. Brazos con suavizado y polish



Imagen 105. Brazos del modelo

La mano es una de las partes más difíciles de dibujar y al esculpir no es la excepción, se puede perder proporciones rápidamente, antes de modelar hay que ver la proporción estándar de una mano, la proporción estándar de la mano en un adulto esta va de la punta del mentón a la línea del cabello (Imagen 106).



Imagen 106. Proporción mano / cabeza

Ya que se tiene el tamaño de la mano, hay que saber el tamaño de los dedos y la palma, por lo general en una mano ideal es que la longitud del dedo índice sea la misma que la palma de la mano (Imagen 107), además que el pulgar solo tiene 2 falanges.



Imagen 107. Proporción de los dedos / palma

Para la proporción de las falanges, están tienen un estimado en proporción entre ellas (Imagen 108), por lo general la primera parte del dedo o la primera falange es la más larga y las demás se derivan de la longitud de esta.



Imagen 108. Proporción del dedo

Un error muy común al dibujar la mano es la separación de los dedos, al momento de modelar hay que tener en cuenta que hay una separación entre los dedos (Imagen 109).



Imagen 109. Separación entre los dedos

Ya en consideración de todas las partes de la mano, hay que buscar los planos para modelar, antes de buscar estos planos hay que aclarar que los dedos no tienen forma cilíndrica o de salchicha, por lo que no buscamos planos redondos al menos que el estilo de nuestro personaje así lo necesite ya sea para modelos *cartoon* por ejemplo, donde los dedos son totalmente cilíndricos. De vuelta con el modelado, estos son los planos que buscare en mi modelo (Imagen 110).



Imagen 110. Planos de la mano

Ya en mi personaje usare las brochas *Inflate, Trim Dynamic, Move y Smooth,* el *inflate* lo usare para adecuar la anchura de los dedos, *trim dynamic* para generar los planos y *move* para acomodar partes de la mano que estén fuera de lugar (Imagen 111).



Imagen 111. Planos simplificados de la mano

Después de localizar los planos de la mano, usare la brocha de Clay build up para generar detalles más característicos de la mano, como los nudillos y tendones (Imagen 112).



Imagen 112. Musculatura sobre la mano

Después del detalle que deseo, uso la brocha de *Dam standard y smooth* para terminar de detallar la mano (Imagen 113).



Imagen 113. Suavizado y polish sobre la mano

Ya con esto terminamos la parte superior de nuestro personaje (Imagen 114).



Imagen 114. Parte superior del modelo

Ahora con la parte inferior de nuestro modelo, las piernas del personaje, de igual manera con las demás partes del cuerpo, primero mostrare los músculos de la pierna, para después centrarme en el grupo de músculos que usualmente me enfoco al modelar las piernas,

Los músculos de la pierna representados en la imagen (imagen 115).



Imagen 115. Músculos de la pierna

Como se puede apreciar son muchos músculos, que igual que el brazo muchos de estos no llegan a ser visibles si nuestro personaje no tiene trabajada esa zona, entonces agrupare estos músculos y les mostrare los planos en los que me basare para crear la pierna, para ver estos planos basta con apreciar el contraste de luz y sombra en una fotografía y trazar la dirección de la superficie (Imagen 116) y de esta manera lograremos obtener los planos y formas con las que me basare para modelar la pierna.



Imagen 116. Planos de la pierna

Ya agrupadas las formas, es más sencillo empezar a modelar la pierna, ya si se ocupara resaltar ciertos músculos de la pierna, ya se trabajaría el grupo específico que se quiere resaltar, ahora ¿cómo se representa esto en un espacio 3D?, lo primero es establecer la proporción de las piernas, para esto usare la brocha de *insert mesh*, (Imagen 117) añadiré geometría básica para que tenga una idea de la proporción que quiero unos cilindros para la pierna, una esfera para la rodilla y un cubo para el pie, si al insertar la geometría está mal o desacuerdo al personaje, se puede modificar o manipular con la brocha *move topological* ya que solo modificara por geometría insertada y no todo el modelo.



Imagen 117. Estructura básica para las piernas

Para los grupos de músculos usare la brocha *curve tube*, (Imagen 118) esta me ayudara a crear una curva donde la nueva geometría va a generarse, además de que el tamaño de la brocha determinara el grosor de la nueva geometría, entonces con este procedimiento terminare todos los grupos de músculos (Imagen 119).



Imagen 118. Uso del curve tube para crear la musculatura de la pierna



Imagen 119. Musculatura de la pierna.

Después hare un *dynamesh* para que todo tenga una mejor resolución y de esa manera empezar a trabajar estos grupos de músculos, para esto usare *trim dynamic, inflate, move y clay buildup. Trim dynamic* para

marcar los planos, *inflate* para añadir o quitar volumen, *move* para reacomodar la geometría y *clay buildup* para añadir musculatura (Imagen 120).



Imagen 120. Uso de brochas para la pierna

Ya con la forma básica (Imagen 121) ya se le pude marcar todos los detalles que se requieran para el modelo.



Imagen 121. Forma de la pierna

Ahora para mi modelo, al igual que el torso no requiero tanto detalle, pero si ocupo la silueta de las piernas y la proporción, entonces seguiré los pasos anteriores antes de la brocha *curve tube*, entonces solo me limitare a darle volumen y hacer las arrugas del pantalón que lleva mi personaje, para esto usare las brochas *Dam standard*, *clay*, *pinch y smooth*. (Imagen 122)



Imagen 122. El pantalón del personaje

Ahora las arrugas de tensión del pantalón se deben poner en las zonas donde se comprime la ropa o se dobla como en las zonas de la rodilla, los glúteos, los accesorios sobre el pantalón y las arrugas de estiramiento o compresión estas las pondré en zonas donde la ropa tiende a estirarse como en las zonas de las coceduras. (Imagen 123) lo aplico para todas las prendas de mi personaje. Tip: para las tiras o amarres del pantalón usé la brocha *Curve tube* mientras se crea la línea se mantiene presionado la tecla del teclado "*SHIFT*", esto hará que el tubo de geometría que se genere de la vuelta alrededor del modelo



Imagen 123. Tipos de arrugas en el pantalón

Para el pie, como mi personaje no tiene el pie descalzo y lleva botas como tal les mostrare otra manera de abordad un modelado, por lo general en otros programas de modelado 3d (Maya, 3D max, Blender, etc.) tienen herramientas para modificar los componentes de una geometría, por ejemplo: *Extrude, Merge vertex, insert edge loop tool,* etc. Por lo que estos programas se veían de alguna manera más técnicos a diferencia de ZBrush o Mudbox que no contaban con este tipo de herramientas y que los hacen más intuitivos y menos técnicos, pero con las nuevas entregas de ZBrush ya hay herramientas idénticas a estas que se encuentran en cualquier programa 3D estándar en una brocha, esta brocha se llama *ZModeler*. Para esta parte usare una geometría nueva, seleccionare cualquier *tool* de geometría básico, ya sea una esfera, cubo, estrella, etc. (Imagen 124)



Imagen 124. Forma geométrica base, esfera

Ahora para que esta pueda ser editada en el espacio 3D hay que convertirla en un *polymesh 3d* para esto solo hay que darle *click* en el botón "*Make Polymesh3D"* (Imagen 125).



Imagen 125. Tool →Make PolysMesh3D.

Una vez convertido en *polymesh 3d*, en el menú *tool* se habilitará las opciones de *initialize* (Imagen 126), este menú nos permitirá editar la geometría básica, ya sea sus divisiones en sus dimensiones (alto, ancho y alto), de igual manera se puede cambiar de forma geométrica básica (esto solo si se tiene un cubo como base) y orientarla en un eje especifico, por ejemplo, si es un cilindro, hacia donde queremos que las tapas del cilindro estén colocadas, hacia arriba (eje Y), hacia frente de la cámara (eje Z) o hacia los lados (eje X).



Imagen 126. Opciones del menú de Initialize

Esto para crear una geometría o empezar con ella desde ZBrush, pero de igual manera se puede traer geometría básica o compleja desde cualquier programa 3d estándar y utilizar la brocha *ZModeler*, Ahora explicare el funcionamiento de esta brocha, a diferencia de otros programas 3D donde tienes que escoger el componente a trabajar (Imagen 127), en ZBrush los componentes están activos todo el tiempo, lo único que puede diferenciar en que componente se trabaja reside en la posición el puntero del mouse.



Imagen 127. Menú para selección de componentes en Maya

Si el puntero está en el centro de un polígono, se trabaja con *Faces* (Imagen 128), y es visible porque los *edges* o lados alrededor de la cara se tornan rojo y una línea aparece en el centro de la cara.



Imagen 128. Faces

Si el puntero está situado en una línea, se trabaja con *Edges* (Imagen 129), y es visible porque la línea se torna de color blanco.



Imagen 129. Edges

Si el puntero está situado en un punto o vértice, se trabaja con *Vertex* (Imagen 130), y es visible porque el punto se torna rojo y aparece una línea en el vértice con dirección de la normal.



Imagen 130. Vértices

Ya que sabemos cómo escoger el componente a trabajar, hay que ver que herramientas nos ofrece ZBrush para deformar estos componentes, en los programas 3d estándar hay una gran variedad de herramientas para manipular y deformar estos componentes, en ZBrush al igual que estos programas depende del componente con el que se trabaje, tendremos a nuestra disposición diferentes herramientas, para esto basta con solo presionar la tecla "Barra espaciadora" sostenida y visualizar el menú de herramientas para ese componente en cuestión (Imagen 131).

ZMODELER POLY	POLYGON ACTIONS			
Add To Curve	Inflate		QMesh	
Bevel	Insert NanoMesh		Scale	
Bridge	Insert Point		Spherize	
Crease	Insert Polyloops		Spin	
Delete	Inset		Spin Edges	
Do Nothing	Mask		Split	
Equalize	Mesh To Brush		Transpose	
Extrude	Move		Unweld	
Flip Faces	PolyGroup		ZModeler Modifiers	
TARGET				
A Single Poly	Facing Front All		Island	
All Polygons	Facing Front Island		Polygroup All	
All Quads	Flat & Polygroup		Polygroup Border	
All Triangles	Flat Border		Polygroup Inner	
Behind	Flat Inner		Polygroup Island	
Behind & Polygroup	Flat Island		Polyloop	
Brush Radius	Infront		Polyloop & Flat	
Curved Island	Infront & Polygroup		Polyloop & Polygroup	
Alian Tanth Stan	Alling Outstan States Alling Third States			
Align Tenth Step	Align Quarter Step		Nigh Third Step	
Align Hair Step	Align Full Step No Alignment		No Alignment	
MODIFIERS	-		1	
One Side Poly	Multi Sides By Brush		Step Size 0.1	
Normal Attraction	Weak Attraction		No Attraction	
Disable Triangle Snap	Enable Triar		ngle Snap	
Disable extended Snap Enable e		Enable exte	nded Snap	

Imagen 131. Opciones del zmodeler

En la primera parte del menú "*Actions"* encontramos las herramientas que se pueden usar para ese componente en específico, en este caso es para el componente de *Faces* y estas herramientas cambian entre componentes (*Faces, Edges y Vertex*) este grupo de herramientas son las mismas que encontrarías en cualquier programa 3d estándar.

En la segunda parte del menú "*Target"* encontramos las partes que pueden ser modificadas por la herramienta en cuestión, en programas de 3d estándar se tiene una herramienta de selección y se puede aplicar las herramientas a la selección que se hizo, pero en ZBrush no hay una herramienta de selección por *default*, entonces este apartado se puede decir que son selecciones guardadas por ejemplo, que la herramienta de *extrude* solo deforme a todas aquellas *faces* o polígonos que tienen 4 lados o que solo modifique a todas las *faces* o polígonos que son planos (que la normal es plana en relación a un eje) o solo modifique a un *polygroup*.

Ahora también se puede hacer selecciones temporales en el ZModeler para esto se presiona ALT mientras se le da *click* a los componentes que se quieren seleccionar (Imagen 132), esto generara a los componentes seleccionados un color temporal por *default* es blanco y solo estos componentes se verán afectados por la herramienta en cuestión, por el momento solo afecta a los componentes *faces* o caras poligonales.



Imagen 132. Selección temporal de faces

Y por último la tercera parte del menú "*Modifiers"*, esta parte corresponde a las opciones de la herramienta selecciona en el momento, por ejemplo, si tengo la herramienta de insertar líneas en este apartado puedo indicar cuantas líneas quiero insertar, o si quiero girar una cara poligonal puedo indicar si quiero manipular manualmente el giro o si quiero insertar una rotación en específico.

Entonces la ventaja es que además de que podemos usar el *ZModeler*, también se puede regresar a las brochas y trabajar con ambos métodos, con esto en mente, empiezo a modelar la forma básica del pie de mi personaje.

Al igual que la mano es una de las partes más difíciles de esculpir y comparten varias similitudes, como por ejemplo que los dedos no son totalmente cilíndricos, y que es muy difícil que se marquen los músculos y tendones, al menos que se ejerza fuerza o tensión en estos, de vuelta con el proceso del modelado, mostrare los planos en los que pondré atención al momento de modelar (Imagen 133).



Imagen 133. Planos del pie

Con una idea de los planos del pie, empiezo a darle forma al cubo con la brocha *ZModeler*, lo que intento es darle una forma más rectangular y con la ayuda de máscaras desplazar partes del pie con las herramientas de transformación (Imagen 134).



Imagen 134. Modelado tipo boxing del pie en ZBrush

Después que tenga la forma general del pie, con la brocha de mover empiezo a darle una forma más orgánica (Imagen 135).



Imagen 135. Forma general del pie

Aunque use la brocha de mover, no significa que ya no pueda regresar a la brocha de *ZModeler*, aun puedo regresar a ella y añadir más geometría o editar la que tengo, en este caso regreso a la brocha de *ZModeler* para añadir línea, y más geometría para los dedos y tobillo. (Imagen 136)



Imagen 136. Detalle de la forma general del pie

Ya con los detalles del pie, se pueden duplicar el proceso para los demás dedos, en este paso no es recomendable el *dynamesh*, ya que los dedos estarán muy cerca uno del otro y pueden unirse con el *dynamesh*, aunque si se agrupan por separado y se mantienen los grupos durante el *dynamesh*, no representaría problema, entonces lo primero es generar más geometría para esculpir nuestro modelo, para esto se puede añadir más divisiones al modelo con la opción de *divide* que se encuentra en el submenú de *geometry* o "CTRL + D", también se puede usar *dynamesh* como lo acabo de explicar, en este caso usare la opción de *divide* y usare las brochas de *inflate y trim dynamic* para generar los planos que busco (Imagen 137).



Imagen 137. Pie con más geometría y detalles

Un paso importante es separar los dedos en grupos diferentes, al igual que se hizo en la cara, de esta manera se puede trabajar con cada dedo por separado sin deformar otras partes (Imagen 138).



Imagen 138. Polygroups del pie

Después de esto uso las brochas *clay buildup y dam standard* para detallar el pie (Imagen 139).



Imagen 139. Añadiendo musculatura

Para después suavizar la geometría y remarcar detalles que se quieran resaltar con el *dam standard* como pueden ser venas, tendones, etc. (Imagen 140).



Imagen 140. Pies detallados

Pero para mi personaje no modelare el pie tan detallado, por lo que seguiré todos los pasos anteriores, pero no generare geometría extra para cada dedo (Imagen 141), para darle la forma usare las brochas *move, smooth e inflate*.



Imagen 141. Forma de la bota para el personaje

Después solo faltan los detalles del zapato, para esto con la opción de divide aumento la cantidad de polígonos y para los detalles uso las brochas. *Clay, Clay buildup, Dam standard, Inflate, Smooth y Pinch*. (Imagen 142)

Las brochas de *clay y clay buildup* son para marcar o darles volumen a las arrugas grandes.

La brocha de *inflate* es para añadir o quitar volumen a las arrugas sin distorsionar mucho la silueta.

Las brochas de *dam standard y pinch* son para remarcar las arrugar grandes y añadir textura extra como las pequeñas arrugas.

La brocha de *smooth* para suavizar los trazos de las brochas antes mencionadas.



Imagen 142. Botas del personaje detalladas

Para la suela del zapato, repetí los mismos pasos del zapato. Con esto terminamos el modelado de nuestro personaje (Imagen 143), ya solo faltan los accesorios.



Imagen 143. Personaje modelado

Para los accesorios, usare otro *pipeline* o línea de trabajo en este caso usare otro programa 3d como complemento para ZBrush, de igual manera se puedo hacer el personaje con este pipeline, aquí prácticamente depende mucho de la línea de trabajo del estudio o preferencia del modelador, para este escenario usare Autodesk Maya, pero se puede replicar en cualquier otro programa de 3d estándar.

De vuelta al modelado de los accesorios para mi personaje, empezare con las bolsas que carga mi personaje, en este punto se pueden usar hojas de artefactos que contengan las varias vistas del accesorio en cuestión de la misma forma en la que se trabajó la hoja de personaje.

En Maya a diferencia de ZBrush se pueden usar 2 tipos de geometrías poligonales y de *nurbs* (Imagen 144), en este caso como es para videojuegos descartemos los *nurbs*, ya que los *engines* de videojuegos trabajan con polígonos.



Imagen 144. Tipos de geometrías en Maya

Siempre trabajare de una manera general a particular en cuestión de modelado, ya que da un gran control de forma y volumen, entonces creare un cubo, y modifico sus *inputs* para tener las divisiones que deseo (imagen 145).



Imagen 145. Ubicación de los inputs y layout general de maya

Antes de seguir voy a explicar rápidamente que podemos exportar hacia ZBrush u otros programas de modelado y como es el funcionamiento de Maya en cuestión de sus modelados, Maya como varios programas de 3D trabajan con nodos para darle forma al modelo en cuestión es por eso que en Maya el modelo 3D tiene 2 nodos fuertes, el nodo de *transform* y el nodo de *shape o mesh* (Imagen 146).

Transformación		Shape / Mesh		
List Selected Focus Attributes Show Help				
pCube1 pCubeShape1 polyCube1 initialSha transform: pCube1	idingGroup Lambert1	pCube1 pCube3hape1 polyCube1 initialShadingGroup Lamber1 metr: pCube3hape1 Press Show Hide		
 Transform Attributes 	6070000000000	Tessellation Attributes		
Iranslate 0.000 0.000	0.000	Mesh Component Display		
Rotate 0.000 0.000	0.000	Mesh Controls		
Scale 1.000 1.000	1.000	Tangent Space		
shear 0.000 0.000	0.000	Smooth Mesh		
Rotate Order xyz +		Displacement Map		
Rotate Axis 0.000 0.000	0.000	Render Stats		
Divote		• Object Display		
Limit Information		Autoid		
Dirolau		Node Benavior		
Node Babasion				
Fytra Attributes				
Notes: pCubel		Notes: pCubeShape1		
Select Load Attributes	Copy Tab	Select Load Attributes Copy Tab		

Imagen 146. Menú de transformación y shape

El nodo de *transform* o transformación es el que dicta la posición (traslación, rotación, escala) del modelo u objeto en el espacio 3D y como este se puede mover (posición mundial, local, objeto, normal, etc.).

El nodo de *shape/mesh* o de forma es lo que percibimos visualmente del objeto en cuestión, es el que dicta como se va a renderear el objeto, esto no indica que ignora al material, se puede decir que le da permiso al motor de *render* que se puede renderar del objeto y que atributos no como, por ejemplo: aunque el motor de *render* y material tengan los *settings* u opción activadas para renderear reflejos de una escena, pero si en este

nodo desactivo que el objeto no es visible en reflejos, independientemente si el material o el motor de *render* tenga la opción activa, el objeto no será visible.

Entonces ¿Qué es lo importante de estos nodos para otros programas? El nodo de transformación es simple el valor que tenga el modelo será la posición que tendrá en ZBrush, aquí solo hay que cuidar las unidades en las que se trabaje.

El nodo de forma es más complicado, este nodo es la combinación o resultado final de todos los inputs impuestos en el modelo (Imagen 147), esto se puede traducir en lo que varios instructores dicen antes de exportar "Borrar el historial del modelo antes de exportar", esto es porque no todos los programas tienen los mismos nodos de construcción y si se exporta con toda esta combinación de nodos, al momento de importar al otro programa 3D puede que varios nodos no existan, lo que pueden deformar el modelo o simplemente no cargarlo.

Y se debe mucho a la forma de organización de estos "Inputs y Outputs"



Imagen 147. Visualización de los nodos transform y shape

Como se puede apreciar en la imagen la forma visual del objeto (Lo que se ve en pantalla/cámara) es el resultado de todos los inputs y se puede visualizar con las flechas de conexión, si uno o varios de esos inputs fuera eliminado el modelo se ve vería comprometido.

De igual manera se puede apreciar que el nodo de transformación y de forma no están conectados entre ellos, esto se debe a que el nodo de transformación no modifica la apariencia del objeto, solo modifica su posición en el espacio. ¿Hay nodos que modifiquen el nodo de transformación? Si los hay, pero estos suelen ser en su mayoría más de animación, como por ejemplo nodos como controladores tanto de *input* como de *output* (Imagen 148), ya sea un nodo que controle la transformación del modelo (*Input*), o que el modelo controle a otro objeto u atributo (*Output*). Por lo que, al exportar el modelo, lo más seguro es que se pierdan esas conexiones, en especial en ZBrush ya que no es un programa de animación.



Imagen 148. Visualización entre input y output

Entonces, para cerrar esta pequeña explicación hay que entender que queremos exportar y borrar el historial del modelo antes de exportar para evitar problemas.

De vuelta a nuestro modelado, usare las herramientas de *extrude, insert edge loop tool*, para darle una forma base a nuestro modelo, hay que recordar estas herramientas registran todas sus acciones en los inputs del modelo.

Una de las características que tengo que fijarme al momento de modelar accesorios para personajes es la utilidad que estos deben de tener, por ejemplo: si la bolsa que se va a modelar, tiene que animarse (abrir y cerrar) o si tiene partes móviles, ya que esto cambiaría de cómo tiene que modelarse, ya que no es lo mismo tener una sola pieza de accesorio que puede agruparse a un *joint* especifico a que tenga una cadena de *joints* o un sistema de simulación por separado.

Una vez que tengo una idea que parte o partes voy a modelar empiezo con la forma general del bolso en este caso como comentaba, empezare con un cubo y usare las herramientas de edición de componentes (*Extrude, Insert edge loop tool*, etc.) para tener un modelo base (Imagen 149).



Imagen 149. Modelo base de la bolsa

Ahora antes de exportar a ZBrush, lo ideal es pensar donde pueden ir los detalles, esto para insertar más geometría o *edges* para no depender mucho del *dynamesh*, en este caso insertare un par de líneas extras para modelar el volumen de la bolsa (Imagen 150).



Imagen 150. Modelo base con geometría extra para modelar

Ahora sí, ya con una mejor base con una base de polígonos bien distribuidos, exporto la geometría a ZBrush, y con las brochas de *clay build up, clay, dam standard y move*, detallare mi modelo y para añadir

detalles extras utilizare curve *tube* e *insert mesh*. Ya solo es cuestión de detallar, hasta lograr lo que se requiere (Imagen 151).



Imagen 151. Bolsa modelada en ZBrush

Ahora para el cinturón, este es algo más complicado, ya que el modelo del pantalón está en ZBrush, en este caso tengo un cinturón temporal (Imagen 152) en ZBrush que lo usare de guía, para modelar este accesorio en Maya



Imagen 152. Cinturón temporal del personaje
Para esto solo tengo que importarlo a Maya, en el menú de *Tool*, tengo la opción de exportar, sin embargo, hay que revisar que el número de polígonos no sea muy alto, ya que puede afectar el desempeño dentro de Maya, en esta ocasión el modelo del cinturón no tiene una cantidad alta de polígonos, lo cual no habrá problema dentro de Maya, para tener una idea de cómo reducir el número de polígonos dentro de ZBrush sin perder ningún detalle ir al apartado de retopologia.

Una vez importado en Maya (Imagen 153), se modela el cinturón, se puede seguir el mismo proceso que se realizó con la bolsa, o se puede aprovechar las proporciones del cinturón para generar una topología nueva a partir de este para eso ir al apartado de retopologia.



Imagen 153. Cinturón temporal en Maya

El modelo puede depender de varias piezas no es necesario que sea de una sola pieza, ya que al momento de la retopologia lo podemos hacer una solo pieza si es que fuera necesario (Imagen 154).



Imagen 154. Geometría nueva a partir del cinturón temporal

Una vez importado en ZBrush, solo falta modelar (Imagen 155), para el cinturón utilice las brochas *clay*, *dam standard y standard*.



Imagen 155. Detalles añadidos en ZBrush

Sea cual sea el método a escoger para el modelado de los accesorios, ya sea usar un programa externo o dentro del mismo ZBrush, se termina de modelar los accesorios del personaje, después de esto ya solo queda pasar nuestro personaje a otros programas de 3D, en este caso como lo queremos para videojuegos, hay que reducir su número de polígonos.

2. Pipelines de retopología

En esta parte de la tesis mi objetivo es reducir el número de polígonos de mi modelo y que sea viable para animación, ya que existen varias herramientas que ayudan a reducir el número de polígonos, pero estas se basan en algoritmos para preservar el detalle del modelo y no tanto para su uso en animación como puede ser la herramienta de *reduce* en Maya o *decimation master* en ZBrush.

Para este apartado existen varios programas para ayudar en la retopología desde el mismo ZBrush y Maya como otros: 3D coat o Topogun por mencionar algunos. No importa que programa se escoja para realizar la retopología, el objetivo es el mismo: reducir el número de polígonos y hacerlo viable para animación.

De vuelta con mi personaje, antes de hacer la retopología, tengo que entender que partes del personaje tienen que ir juntas o separadas, no necesariamente esto tiene que estar relacionado a los materiales del personaje, lo que si tenemos que tener en cuenta es que partes del personaje se cambiaran, por ejemplo si el personaje en el videojuego tendrá opción de cambiar de vestimenta, si la camisa se puede cambiar, el pantalones o playera, si estos objetos son intercambiables, entonces lo recomendable seria hacer sus retopologias por separado ya que así se puede cambiar de vestimentas, pero si el personaje no tendrá esta opción, entonces toda la parte del cuerpo puede ser una sola pieza en la retopología. Otra parte también es la resolución de la textura, por ejemplo, si hago el personaje completo en una sola pieza, esto quiere decir que tengo que compartir una sola textura para todo el cuerpo, imaginemos una imagen de 2048 x 2048 pixeles y en esta imagen tiene que contener la información de color de la cara, camisa, pantalón, manos, zapatos, cinturón, etc. El espacio para cada parte sería muy reducido en la imagen lo que da como resultado que la textura del personaje se vea con poca resolución o pixeleada, por lo que aumentar la resolución de la imagen es una opción, pero para que esto sea viable tiene que ver mucho con el estilo del personaje y texturas superiores a 4k no son muy optimizables ya que pesan demasiado en memoria. Entonces como quiero que la cabeza tenga un buen detalle, hare la cabeza por separado.

Para esto antes de empezar hacer la retopología, tengo que disminuir el número de polígonos y si recordamos en los pasos de modelado de la cabeza, quisiera mantener los *polygroups* en maya para poder hacer vistas insoladas de esas partes mientras trabajo, para esto lo primero que haré será crear un UV de la cabeza, los *UVs* son la representación del objeto 3D en un espacio 2D como se comentaba en el capítulo 3.

Para esto usare el *plugin* "*UV master*" (Imagen 156) de ZBrush, lo primero que haré será crear una copia, para eso presiono la opción *Work on clone*, esto para proteger el modelo original.

Después activo la opción *Polygroups*, esto para que mantenga los *polygroups* que cree durante el proceso de modelado (Imagen 157).

Ahora si fuera el caso que ocupara pintar el modelo y exportarlo, activaría la opción de *Enable control painting*, esto para indicar la densidad de textura que se aplicaría al modelo, además de proteger las zonas del modelo que se mantengan en el *UV* e indicar dónde cortar el modelo para su expansión en un plano 2D, esto lo explicare en las páginas más adelante, pero como no ocupo pintar el modelo en este punto, no ocupare esta opción.

UV Master	
Unwrap	Unwrap All
Symmetry	Polygroups
Use Existing UV	Seams
Enable Control F	Painting
	lensity.
Work On Clon	e
Copy UVs	Paste UVs
Flatten	UnFlatten
CheckSeams	

Imagen 156. Menú del UV Master



Imagen 157. Polygroups de la cara

Así que solo activo la opción Unwrap, esto lo que hará es proyectar o desenvolver el modelo 3D en un espacio 2D (Imagen 158), para ver el resultado uso la opción de *Flatten y Unflatten* para regresar al modelo 3D.



Imagen 158. UV de la cara con los polygroups

Ya con el *UV* se copia, para esto uso la opción *Copy UVs*, regreso a mi herramienta de la cara y uso la opción *Paste UVs* y eso es todo, ahora a reducir el número de polígonos.

Para reducir los polígonos en un modelo ocupare *plugin Decimation Master* (Imagen 159), explicare el uso de esta herramienta, ya que se utilizará para pasar todo el modelo a otros programas para retopología o incluso para impresiones 3d.

Decimation Master

1-Options

Freeze borders

Keep UVs

Use and Keep Polypaint

Polypaint weight

2-Pre-process

Pre-process Current

Pre-process All

3-Decimate

% of decimation 20

k Polys 200

k Points 200

Decimate Current

Decimate All

Utilities

Delete Caches

Export All SubTools

Imagen 159. Menú Decimaton master

Freeze borders. - esta opción lo que ayuda es mantener los bordes del modelo al momento de reducir los polígonos, en pocas palabras mantiene el filo del borde.

Keep UVs. - esta opción nos ayuda a mantener los UVs del modelo, aunque se reduzca los polígonos.

Use and keep polypaint. - esta opción nos ayuda a mantener el color, si el personaje se le coloco pintura dentro de ZBrush, al momento de reducir los polígonos el color se mantiene.

Pre-process current / all. - esta opción es el pre calculo que hace ZBrush del modelo con un *decimation* del 100% al 0% y creará una serie de archivos temporales llamados "*progessive mesh*" estos archivos se utilizaran de acuerdo a las opciones del *decimate*, al usar esta opción una barra de progreso aparecerá en el UI de ZBrush, el tiempo de progreso dependerá del número de *subtools* y polígonos. Este paso es necesario antes de aplicar el *decimation*. *Current* para solo calcular la *subtool* activa. *All* para calcular todas las *subtools*.

Decimate. - en esta parte se indica la calidad del *decimation* que se aplicara con la ayuda de los archivos temporales ya guardados.
% of decimation. - Calidad automática que se aplica, 100% no hay *decimation*, .001% se aplica el máximo de *decimation*.
K polys/points. - Aquí se puede indicar un valor manual de puntos

(vértices) o polígonos en miles de polígonos.

Delete cache. – esta opción borra los archivos temporales creados por el *pre-process*.

Exporta all subtools. – esta opción exporta todas las subtools en un solo archivo *.obj*.

Por lo general para reducción de polígonos con buena calidad el valor recomendado es del 40% - 100%, con estos valores se ocuparía escalar el modelo para ver la modificación hecha por el *decimation*.

De vuelta con mi modelo, activo la opción *keep UVs* esto para mantener los *polygroups* más adelante y uso las opciones que vienen por default (Imagen 160), la cara de mi modelo tiene 736 mil puntos y después del *decimation* tiene 146 mil puntos.



Imagen 160. Cara después del decimator master

Una vez con el modelo reducido, lo exporto a Maya, para esto solo tengo que darle en exportar en el menú de *tool.* Y lo primero que hago en Maya es revisar el *UV* del modelo (Imagen 161).



Imagen 161. Cara en Maya con las modificaciones de ZBrush

Esto para crear *sets* de selección en el modelo, que funcionaran como los *polygroups* en ZBrush, para crear estos sets, selecciono las caras del modelo en el UV editor de Maya, a continuación, voy al menú de *create* \rightarrow *Sets* \rightarrow *Set* (Imagen 162) y le pongo un nombre.



Imagen 162. Creando sets de selección

Para acceder a este set de selección, solo tengo que ir a la ventana de *outliner* y darle clic al icono del set (Imagen 163) y repito el proceso para todos los grupos que necesite.



Imagen 163. Seleccionando el set de selección

Los sets los creo para acceder a la zona de los labios y la parte interna de la boca sin tener problemas.

Una vez terminado con los sets, selecciono la cara y activo la opción *make live* (Imagen 164), esto lo que hace es que todo objeto que se mueva o cree, este se va a adherir al objeto que tiene el *make live* activo. Esto lo hago porque la retopología es prácticamente calcar el modelo con nueva geometría.



Imagen 164. Herramienta de Make live

Para empezar a crear mi nueva topología usare la herramienta *quad draw* que se encuentra en el menú de *modeling toolkit*, esta herramienta crea geometría a partir de puntos y como el modelo está en *make live*, los puntos se van a adherir al modelo (Imagen 165).



Imagen 165. Creación de vértices en un nuevo modelo

- Para crear puntos, con el botón derecho para crear puntos.
- Para crear una cara, con shift + click derecho entre 4 puntos.
- Para insertar una nueva línea, control + click derecho en el edge perpendicular donde se quiere la línea.

Ahora la topología que busco para la cara de mi personaje tiene que ver con la gesticulación y músculos de la cara (Imagen 166), esto para ayudar a tener buena deformación para la animación, usare los grupos de *loops* que muestra Alexander.



Imagen 166. Topologia de la cara, Kyshtymov Alexander, skit3d-eng.blogspot.com

Este es el resultado de mi retopologia (Imagen 167).



Imagen 167. Retopología de la cara del modelo

De igual manera tengo que trabajar la parte interna del labio y la boca, para son los sets que cree al principio. Para poder acceder a la zona sin problemas (Imagen 168).



Imagen 168. Insolando la selección del modelo

Y la parte interna de la boca, que será la zona donde ira la lengua y dientes (Imagen 169).



Imagen 169. Interior de la boca del personaje

Una vez terminada la cara, seguiré con la creación de *UVs*, ya que la cara tiene menos polígonos que el modelo original de ZBrush, ocupo obtener todos los detalles a través de texturas (*Color, Normal, Displacement, AO, Roughness, Metallic*).

Para la cara uso una proyección cilíndrica (Imagen 170).



Imagen 170. Proyección cilíndrica

Esto ayuda a estirar la cara completa en el espacio UV, pero con una distorsión clara en la parte superior del cráneo y parte inferior del mentón (Imagen 171), hay posibles soluciones desde el uso de un *unfold* que este puede ayudar a reorganizar los polígonos a una malla con poca distorsión, pero complicaría la edición de esta ya que puede modificar la dirección de las líneas, etc. No es mala opción, pero pintar una malla UV con líneas deformándose puede ser problemático, otra opción es usar múltiples proyecciones en este caso el uso de una proyección plana desde el plano "Y" (Imagen 172) y para el mentón usar un *unfold* localizado.



Imagen 171. Distorsión de los UVs después la proyección



Imagen 172. Proyección plana y cilíndrica en la cara

Ya después solo falta unir la parte superior del cráneo con el resto del rostro, para esto corto los edges centrales y con la ayuda de la herramienta UV lattice (Imagen 173), reacomodo los UVs en su lugar para después unirlos y que sea una sola pieza lo más continua posible (Imagen 174).



Imagen 173. Herramienta UV Lattice



Imagen 174. UV de la cara del personaje

Lo mismo se repite para todo la parte del cuerpo, la única diferencia será que habrá partes del cuerpo que serán una sola pieza y tienen que compartir el espacio UV (Imagen 175).



Imagen 175. UV del torso del modelo

3. Pipelines de texturizado

Una vez terminado el proceso de retopología y creación de *UVs*, el siguiente paso es obtener todos los detalles de nuestro modelo de alta densidad de polígonos en los nuevos modelos con poca densidad de polígonos a este proceso se le conoce como transferencia de mapas o *bakeing maps*.

Para este proceso hay varios programas que nos pueden ayudar a extraer estos detalles, se puede hacer en Maya con la herramienta de *Transfer Maps*, un proceso simple solo se indica cual es el modelo con mayor densidad, luego el modelo de baja densidad y que mapas o texturas se desean crear, claro siempre indicar la caja de proyección o *envelope* para estos detalles (Imagen 176).



Imagen 176. Ventana de Transfer Maps de Maya

Otro programa muy utilizado para esta tarea es el xNormal (Imagen 177), este programa tiene más opciones de transferencia de mapas que en Maya al menos de forma directa, por ejemplo, el *bake* de *AO*, en Maya se puede realizar también, pero se ocuparía el uso de materiales para que este sea calculado. Al igual que en Maya se indica el modelo de alta resolución y de baja resolución, para posterior determinar el tamaño de la geometría o *mesh scale*, lo mismo que el *envelope* en Maya.



Imagen 177. Programa xNormal

Y por supuesto ZBrush también permite hacer este proceso, para este paso del documento usare ZBrush, ya que no es tan directo como las

otras opciones y me sirve para explicar lo que sucede durante este proceso de *bakeing*.

Lo primero es importar el modelo que se creó en Maya en el proyecto donde de ZBrush con el modelo de alta densidad poligonal (Imagen 178). Para esta parte lo hare con la cabeza, pero se hará con todas las partes del modelo.



Imagen 178. Cara original y Cara creada en Maya en el mismo archivo de ZBrush

Una vez importado el modelo, para calcar los detalles del modelo original, tenemos que subdividir la geometría de baja densidad poligonal hasta tener un aproximado en polígonos con el modelo original, en este caso el modelo original de la cara tiene un número de polígonos de 733 mil y el modelo de baja densidad tiene un número de polígonos de 2,300 (Imagen 179).



Imagen 179. Diferencia de polígonos entre ambas caras

En este caso tuve que subdividir el modelo 5 veces (Imagen 180), para que tuviera un número poligonal aproximado al original.



Imagen 180. Subdivisiones aplicadas a la cara importada de Maya

Después de este paso, guardo un *Morph target* (Imagen 181), el *Morph target* se pude decir que es una copia de seguridad del modelo la cual puedes acceder a ella en cualquier momento, esto lo hago para corregir imperfecciones que pueden llegar a suceder durante la proyección de los

detalles entre los modelos, en este caso el morph target es para el modelo de baja resolución de poligonos.

StoreMT	Switch
DelMT	

Imagen 181. Menú de *Tool* → *Morph Target*

Paso seguido, solo dejo visible los modelos que se van a calcular en este caso la cabeza de alta densidad y baja densidad de polígonos (Imagen 182), ya que, si tengo otras *subtool* visibles, el modelo se acoplara a esas *subtools* también.



Imagen 182. Subtools que se van a proyectar

Ya solo falta la proyección de detalles en la nueva geometría, para esto iré al submenú de Project (Imagen 183), las opciones que se nos presentan son muy parecidas a los otros programas el *Projection Shell* es

prácticamente el *envelope* o *mesh size* de los otros programas, ahora explicare mejor estas opciones.

• Project	
Dist 0.02	
ProjectAll Mean 25	
PA Blur 10	
ProjectionShell 0	z
Farthest Outer Inner	Ì
Reproject Higher Subdiv	
Extract	

Imagen 183. Opciones del Project

Project all. - Esta es la operación que proyecta los detalles de escultura desde una malla de origen a la malla destino que en este caso sería la geometría que se importó desde Maya.

Dist. – Este es el valor que afecta la distancia de proyección por cada normal de la malla de origen hasta la malla destino, lo mismo sucede con el *envelope o mesh size*, si algunos detalles quedan afuera, se tendrá que modificar el valor o en su defecto combinar varias texturas con diferentes valores, hasta lograr los detalles del modelo.

Mean. – Esta opción controla o toma la media o promedio entre los puntos o vértices entre la malla destino y la malla original. Esto para establecer un valor general para el proyecto completo.

PA Blur. - Esta opción aplica un suavizado a la proyección.

Projection Shell. – Este establece el punto de inicio de la malla destino para la proyección. Con este Projection Shell, ZBrush solo proyectará hacia adentro de la malla destino, por lo que, si partes del modelo original están afuera de la malla destino, estos detalles no se captaran. Por lo que en esta propiedad se puede trasladar la malla.

Entonces se procede a realizar la proyección (Imagen 184).



Imagen 184. Proyección del modelo original al modelo de Maya

Como se puede apreciar hay varios problemas con la proyección (Imagen 185).



Imagen 185. Problemas de la proyección.

Para corregir esto problemas podemos regresar un paso antes y probar con una configuración diferente de valores en la herramienta de proyección, si fuera en Maya o xNormal seria probar con otros valores para el *envelope* o *mesh size* hasta encontrar un valor que no de problemas o en su defecto hacer un mix de texturas con diferentes valores.

Ahora la ventaja de hacer la proyección dentro de ZBrush es que se puede corregir la proyección directamente sobre el modelo y no depender de varias texturas o jugar con diferentes valores para la proyección, para esto es que nos sirve el *Morph target*, ya que con la brocha de *Morph*, podemos cambiar partes del modelo proyectado con el modelo antes de la proyección y re esculpir la zona dañada (Imagen 186).



Imagen 186. Correcciones con la brocha Morph

Se puede seguir con el esculpido del modelo hasta lograr lo que se desea (Imagen 187), pero cambios muy drásticos necesitaría otra vez una retopología, entonces se repite todo este proceso para todas las partes del modelo.



Imagen 187. Cara del modelo con nueva retopología

Ahora ya tenemos nuestro modelo de baja resolución con 5 subdivisiones con los detalles del modelo original, pero se sigue con el mismo problema.

No podemos trabajar con esa cantidad de polígonos, por lo que nos falta extraer los detalles poligonales en texturas, para esto usare el *plugin Multi Map Exporter* (Imagen 188).



Imagen 188. MultiMap Exporter

En esta ventana se puede apreciar que tipos de texturas podemos obtener de ZBrush, para más información revisar la tesis (cap.3.3). Explicare lo más relevante de esta herramienta que sería la slider de *SubDiv level*, tomare la cara del modelo, por ejemplo, en la parte de *Displacemnet map* y *Normal map* tenemos esta slider que nos indica que a partir de cierto número de subdivisiones ZBrush hará el cálculo de la textura en cuestión, en la cara tengo 5 niveles de subdivisiones esto para captar todos los detalles (Imagen 189), se puede apreciar como las primeras subdivisiones los polígonos están marcados o son más visibles, por lo que sí creo un *normal map* con la subdivisión 1, al momento de aplicar esta textura en el modelo, los polígonos serian visibles como relieve. Por lo que tengo que tener en mente que relieves quiero en la textura y a partir de qué nivel de subdivisión estos relieves son visibles.



Imagen 189. Detalles del modelo a diferentes subdivisiones

Por lo que en esta herramienta usare *Displacement map, Normal map, Export mesh* (Solo si se modificó la forma de la malla destino) y *Texture from polypaint* (Si es que se texturizo en ZBrush), los *Subdivision levels*, estos varían de acuerdo a la parte del modelo y en *normal map*, como es un modelo para deformación activare la opción de tangent, la resolución en 4k ya que es más fácil reducir de resolución que aumentar, las demás opciones las dejare por *default*, ya que se editaran estos mapas más adelante.

Esto se repite con todas las piezas del modelo, para después editar las texturas y de este modo ya tenemos un modelo de baja densidad de

polígonos con un set de texturas que nos ayudaran a simular los detalles que guardaba el modelo de alta densidad de polígonos, que en este modelo de un personaje de 25 millones de polígonos a un modelo de 20 mil polígonos.

3.1 Pipelines para la textura de color

En esta parte veremos los diferentes métodos para editar las texturas antes creadas y así de como pintar o texturizar el color del modelo.

Hay 2 tipos de texturizado o coloreado para los modelos 3D, está el tipo *Vertex Color* y *Bitmap color*.

Vertex color. - Este tipo de texturizado nos permite asignar un valor RGBA a un vértice del modelo, por lo que no hace falta un UV organizado en el modelo ya que cada vértice tiene un ID que lo diferencia en el espacio del modelo, la desventaja es que se ocupa tener una gran densidad de polígonos para tener una textura compleja en el modelo.

Bitmap color. – Este tipo de texturizado es el más común ya que se estampa una imagen RGBA en el modelo basado en el UV del modelo, lo que no depende de una gran densidad de polígonos, la desventaja es que depende mucho de la resolución de la imagen.

La mayoría de programas 3D permite el uso de cualquier tipo, ya depende mucho del uso del modelo hacia donde está dirigido, en este caso como es para videojuego, el *vertex color* es una opción muy viable con personajes u objetos simples como un estilo *cartoon* u plasta, ya que para modelos muy detallados no es opción viable ya que se ocuparía una gran densidad de polígonos para un color nítido y definido. ¿Se puede usar ambos métodos?, se ocupa un UV del modelo, pero si se puede usar ambos métodos para lograr una sola textura o *ID color vertex*, pero no se puede trabajar en ambos métodos al mismo tiempo.

Para pintar nuestro modelo se ocupa ZBrush para la cara, para esto ocupo Subdividir el modelo aún más, recordemos que ya tiene 5 subdivisiones, para poder pintar detalles como pecas o poros ocupare más polígonos ya que ZBrush trabaja con *vertex color*.

Formas de texturizar en ZBrush, al igual que al esculpir nuestro modelo, podemos hacer uso de las brochas que ya están en el programa, al igual que el uso de *alphas* (Imagen 190), los *alphas* le dan una textura a la brocha con la cual se puede pintar y esculpir (Imagen 191).



Imagen 190. Librería de Alphas



Imagen 191. Proyección de alphas en el modelo

El único requisito es activar la opción *MRGB*, *RGB* o *M* en la brocha (Imagen 192).



Imagen 192. Operaciones de la brocha en ZBrush

Mrgb. – Esta opción es para pintar color y material al mismo tiempo.

Rgb. – Esta opción solo pinta color.

M. – Esta opción solo pinta material.

Zadd y Zsub. – Estas opciones son para deformar el modelo, estas nos permiten esculpir en el modelo y una de estas viene activada por default en la brocha.

Rbg Intensity. – Este es el porcentaje de color que pinta la brocha, se puede decir que es la opacidad de la brocha.

Z Intensity. – Este es el porcentaje de deformación de la brocha en la superficie del modelo.

Los materiales que generalmente uso para pintar en ZBrush son *Skin Shade* y *Flat Color* (Imagen 193).



Imagen 193. Materiales de Zbrush.

El *Skin Shade* lo uso para pintar el modelo en general ya que es como un lienzo en blanco y el color se muestra sin filtros o efectos que pudiera otro material como reflejos o brillos. (Imagen 194).



Imagen 194. Skin Shade sobre el modelo

El *Flat Color* lo uso para ver el color puro del modelo sin filtros de luz, este no lo uso para pintar el modelo, ya que no respeta la luz y sombras, es muy difícil distinguir curvaturas en el modelo (Imagen 195).



Imagen 195. Flat Color sobre el modelo

Por lo general en mi proceso de texturizado en ZBrush solo trabajo con *Rgb* y no con *Mrgb* ya que estoy en constantemente cambio entre *Flat Color* y *Skin Shade,* esto para revisar el color del modelo, para rellenar el objeto de un color o asignar un material para esto se activa la opción (*Mrgb, Rgb o M*), luego se asigna la intensidad del relleno (*Rgb Intensity*) y se rellena con *Fill Object* que se encuentra en el menú de color (Imagen 196).



Imagen 196. FillObject

Otra forma de texturizar en ZBrush es con la ayuda del *Projection Master* (Imagen 197), esta herramienta lo que permite es generar una captura de imagen del modelo, para después editar esta captura en un editor de imagen como Photoshop por ejemplo y pintar y lo que se pinte o texturice en Photoshop traspasarse al modelo por medio de una proyección es un proceso muy similar al *video mapping*, este proceso ya no es muy usado, ya que fue poco a poco remplazado, por lo que el *projection master* en las versiones nuevas de ZBrush ya no es visible, ya que antes se accedía a él muy fácil, ahora se tiene que ir directo al menú de *ZPlugin* y activarlo.



Imagen 197. Projection Master

Otra forma de texturizar es a través del Spotlight, es la forma de projectar texturas o imágenes en el modelo, lo que antes hacia el Projection Master, pero ahora este proceso se puede hacer sin salir de ZBrush, para utilizar esta herramienta se tiene que importar la imagen o textura a utilizar en el menú de *Texture* \rightarrow *Import* (Imagen 198).



Imagen 198. Importando texturas

Una vez importada se carga la imagen, para esto solo se le da clic y se añade al *spotlight* (Imagen 199).



Imagen 199. Añadiendo texturas al spotlight
Esto activara el *spotlight*, que la imagen en primer plano y un circulo con varias herramientas para manipular la imagen (imagen 200).



Imagen 200. Spotlight activado y sus opciones

En las herramientas del *Spotlight* se pueden encontrar herramientas como, escalar la imagen, rotarla, repetir la imagen en vertical / horizontal, voltear la imagen horizontal/vertical y herramientas básicas como clonar parte la imagen, corrección de color, opacidad (esta opacidad es para visualización de la imagen "NO" indica la intensidad de color de la imagen en el objeto), entre otras herramientas de organización por si se tienen varias imágenes. Una de las herramientas es el *spotlight radius* este permite visualizar parte de la imagen y la parte del modelo que se va a pintar (Imagen 201).



Imagen 201. Pintando el modelo con *spotlight*

Para activar las herramientas del spotlight es con la tecla Z y para salir del spotlight son las teclas Shift + Z.

Sea cual sea el método de texturizado, pinto la cara de mi personaje, siempre recordar el cambio entre materiales (Imagen 202).



Imagen 202. Modelo con Skin shade y flat color

Para exportar la textura se repite el mismo proceso que se usó para el *bake* de texturas y de esta forma ya tenemos una textura que se puede aplicar a un modelo de baja densidad de polígonos.

Esto visto desde un estilo de *vertex colors*, ahora para un estilo *bitmap*, aquí hay varias formas y métodos, se puede hacer desde Photoshop con tal solo exportar el UV de Maya, pero una opción más sencilla es utilizar otros programas que nos permitan pintar el modelo directo en 3D, como puede ser 3D coat, Photoshop (en edición 3D) o Substance Painter.

En este caso usare Substance Painter ya que tiene un gran auge en la comunidad 3D, al igual que cualquier programa hay que importar el modelo con el que se va a trabajar, antes de importar el modelo a Painter, hay que aclara que el modelo ya debe tener un UV con el que se pueda trabajar y de preferencia importar el archivo en formato FBX, ya que si se importa en formato OBJ este solo mostrara un objeto a la vez al menos que estén combinados y se tengan diferentes materiales para las piezas separadas.

Para mostrar cómo funciona este programa realizare un ejemplo básico, exportare un cubo con el UV por default de Maya a Substance Painter como un archivo FBX, es importante que el cubo tenga un material, esto me ayudara a que en Painter se pueda identificar el objeto por materiales, por ejemplo, en mi personaje, debo tener un material para el rostro, otro material para el pantalón, camisa, etc. Para que en Painter pueda trabajar con ellos por separado y no como un solo modelo. (Imagen 203).



Imagen 203. Cubo con UV en Maya, siendo exportado como fbx

En Painter, importo el modelo, al importar el modelo me indica si quiero trabajar con un template, esto es porque depende del programa en el que se trabaje la animación o el videojuego, painter organiza y adapta las texturas para su mejor uso dentro de ese programa, además de que también me indica si quiero trabajar las texturas en *DirectX* o *OpenGL*, la diferencia varia en que algunas normales se invierten en la textura, generalmente para Unity se trabaja en *OpenGL* y para Unreal en *DirectX*, luego tengo la resolución de las texturas con las que se trabajaran, aquí no hay problema ya que esta resolución se puede modificar en cualquier momento. (Imagen 204)



Imagen 204. Nuevo proyecto en Substance painter

Es muy parecido a Photoshop, solo que a diferencia de programas 3D no se puede seleccionar el objeto, para eso son los materiales desde el programa original (Imagen 205).



Imagen 205. Interface de Substance painter

El programa consta con una vista 3D y UV, aquí se puede apreciar el modelo y pintar sobre él.

La ventana de Materiales, como no se puede seleccionar objetos este sería el *outliner* de Maya o *subtools* de ZBrush, desde aquí se pueden seleccionar diferentes partes del modelo siempre y cuando tengan materiales diferentes.

La ventana de *Layers*, al igual que en Photoshop aquí se pueden generar todos los *layers* que se requieran para texturizar el modelo, la única diferencia es que aquí se puede indicar la acción del *layer*, en pocas palabras el *layer* puede modificar color, brillos, reflejos, relieve y *displacement*.

La ventana de propiedades, esta ventana son las propiedades de la brocha (como tamaño, opacidad, color, textura o *alpha* para la brocha, etc.) como las propiedades del *layer* (color, brillos, reflejos, relieve y *displacement*.). La ventana de librería, en esta ventana se encuentran materiales, máscaras, brochas, *alphas*, texturas, etc. Todo tipo de herramientas que puede proporcionar el programa para pintar nuestro modelo.

Entonces con la ayuda de este programa puedo pintar tanto color, como relieve en la superficie, solo tengo que tener bien organizado mis *layers*, como se puede apreciar en la imagen (Imagen 206), el cubo solo tiene 6 caras poligonales, pero tiene un relieve muy fino, si quisiera hacer ese mismo relieve en ZBrush por ejemplo ocupara una gran numero de polígonos, pero aquí todo es a partir de la textura y no al número de polígonos.



Imagen 206. Pintando diferentes atributos del material del cubo

Entonces con este programa coloreo mi personaje (Imagen 207) de igual manera puedo importar las texturas que se hicieron en ZBrush (normal, displacement, color) y empezar a dar un acabado más detallado ya sin depender del número de polígonos del modelo.



Imagen 207. Texturizando de la parte inferior del personaje

Una de las grandes ventajas de usar programas como Painter es que no compilas las texturas manualmente al finalizar el trabajo de texturizar, a lo que me refiero es, que combina todos los *layers* en una sola imagen, y separa los diferentes canales que se necesiten, por ejemplo, en mi personaje, tengo la textura del pantalón con varios *layers* y cada uno de estos tiene diferentes atributos, como color, brillos, reflejos, etc. Entonces al finalizar Painter me genera una imagen completa de puro color, otra de brillos, otra de reflejos, etc. Ya sin la necesidad de ir a Photoshop y combinarlas manualmente, con esto termino la textura de mi personaje (Imagen 208).



Imagen 208. Personaje texturizado en Substance painter

4. Pipelines de materiales

Ahora las texturas es la mitad del proceso, ahora la otra mitad reside en los materiales, los materiales dictaran el comportamiento de las texturas sobre el objeto y la relación de la iluminación con el mismo. Para esta parte utilizare Marmoset Toolbag y Maya para demostrar el comportamiento de las texturas en los materiales, ahora los materiales entre aplicaciones suelen cambiar en su comportamiento, ya que cada programa tiene su propio algoritmo para simular los materiales e incluso diferentes motores de *render (Maya software, Arnold, Mentalray, Iray, etc.)* mostraran diferentes resultados, pero al modificar sus propiedades se pueden llegar a resultados muy similares.

Empezare con Marmoset, ya que el sistema de propiedades de sus materiales es muy parecido a los que se pueden encontrar en los *engines* de videojuegos, Maya también tiene estas opciones de compatibilidad entre *engines* referente a materiales, pero estas opciones se encuentran en un *shader* especial que hablare de este más adelante.

A diferencias de otros programas Marmoset tiene un solo material, pero con una gran variedad de combinaciones que pueden simular cualquier material gracias a sus diferentes categorías y subcategorías que este tiene (Imagen 209).



Imagen 209. Categorías y subcategorías del material de Marmoset

En la parte de las categorías del material podemos encontrar las propiedades generales que puede tener cualquier material desde color, reflejos, relieve, etc. Pero las subcategorías nos indican como se van a comportar estar propiedades, como por ejemplo el *displacement*, si este se va a calcular por un mapa de *height* o *vector*.

Explicare un poco estas categorías y que es lo que se puede esperar en las subcategorías.

Main. – Esta categoría no modifica el material, pero modifica la posición de la textura en el objeto, ya sea que la textura se repita, etc.

Subdivision. – Esta nos ayuda a generar más geometría en el modelo, para un buen relieve con el mapa de *displacement*.

Displacement. – Aquí va la textura de *displacement*. Y puede ser de *height* o *vector*.

Surface. – Aquí va la textura de relieve que va en la superficie en este caso puede ser un *bump map* o *normal map*.

Microsurface. – Esta categoría se refiere a pequeñas imperfecciones en la superficie, modifica en si el brillo, si este es preciso o esparcido a lo largo de la superficie, en este apartado se conecta el *roughness map*.

Albedo. – Esta categoría es el color del objeto y puede ser por *bitmap* o *vertex color*.

Diffusion. – Esta es la categoría que indica el tipo de comportamiento del objeto con la luz, como por ejemplo si queremos que la luz sea trasluciente ciertas partes del objeto (*Subsurface scattering*).

Reflectivity. – Aquí va la sección de reflejos y va de la mano con *microsurface* y se puede modificar para diferentes tipos de reflejos como de metal, cristal entre otros.

Reflection. – Este modifica la intensidad de luz reflejada en las caras que miran hacia atrás de las normales.

Entonces ya con una forma general del comportamiento de las categorías y subcategorías, conecto las texturas que exporto Painter de mi modelo, empezare con la cara para explicar muy general los cambios importantes en el material (Imagen 210).



Imagen 210. Texturas importadas de painter en el material de Marmoset

El primer cambio importante es en el mapa de brillo, ya que en Marmoset el brillo está invertido, en el *Roughness map* las partes negras son brillos o no hay imperfecciones en la superficie y las partes blancas son imperfecciones lo que hacen que el brillo sea prácticamente nulo. Mientras en Marmoset la parte blanca significa una superficie lisa y da brillos y negro una superficie imperfecta la cual no es visible el brillo, por lo que invierto la textura para el brillo.

Un gran cambio que hago en el material es en la sección de *diffusion*, ya que busco un efecto de translucidez en la cabeza, a este efecto se le conoce como *subsurface scattering*. Es el efecto de la luz que pasa a través de partes delgadas de piel, como por ejemplo al poner la mano sobre una lámpara, se podrá apreciar cómo pasa la luz por las partes delgadas de piel de la mano, cambio el *diffusion* a *subsurface scatter* y aumento el valor para apreciar el efecto para demostración (Imagen 211).



Imagen 211. Efecto del subsurface sactter en el modelo

Realmente casi no modifico los atributos del material ya que estos se controlan con las texturas que se importaron, los cambio que realizo son para los efectos adicionales que quiero como el *subsurface scatter*, el color de traslucidez y el *displacement*, para poder lograr la apariencia que quiero para mi personaje y repito todos lo mismo para las demás piezas del personaje (Imagen 212).



Imagen 212. Materiales aplicados al resto del modelo

Como cualquier programa de 3D Marmoset también tiene la opción de crear luces para visualizar los materiales con su interacción con la luz, pero esto lo veremos un poco más adelante, ahora pasemos con los materiales pasaremos a Maya.

En Maya hay una gran variedad de materiales para escoger, están los materiales de Maya y Arnold por default (Imagen 213), sin contar los materiales que se pueden tener si se instalan otros motores de *render* adicionales como Mental ray, Iray, Vray, etc.

Maya	Arnold
Shaderfx Game Hair	aiAmbientOcclusion
Shaderfx Shader	aiFlat
Stingray PBS	aiMixShader
Anisotropic	aiRaySwitch
🕘 Bifrost Aero Material	aiShadowMatte
Bifrost Foam Material	aiStandardHair
Bifrost Liquid Material	aiStandardSurface
Blinn	 aiSwitch
💕 DirectX 11 Shader	aiTwoSided
Hair Physical Shader	aiUtility
Shader 🔍 🖉	 aiWireframe
Lambert	aiStandardVolume
Layered Shader	
🔵 Ocean Shader	
Phong	
Phong E	
Ramp Shader	
Shading Map	
Surface Shader	
Use Background	

Imagen 213. Materiales de Maya y Arnold

Aquí depende del estilo visual que se busque, se ocupara uno u otro material, para este proyecto, usare un material en específico el *aiStandardSurface* de Arnold, ya que es un material físico y puede adaptarse a diferentes materiales como piel, metal, tela, etc. Ahora no explicara a detalle todas las propiedades de este material ya que sería una explicación demasiado larga, sin embargo, explicare las propiedades con las que trabajare para la cara de mi personaje. Para empezar, importo mis texturas de Painter cada textura va en un nodo de *File (Texture)* y las conecto al material (Imagen 214).



Imagen 214. Conexión entre texturas y material de Arnold

Lo primero que hago es conectar la textura de color en color en el apartado de *base*, este es el *diffuse* del objeto, que es cuando la luz viaja por el objeto que es lo que muestra tras su reflejo hacia el ojo.

Después en el apartado de *specular* conecto mi textura de *roughness* ya que aquí se controla el brillo, desde su comportamiento hasta su color.

Después en el apartado de *subsurface* aquí conecto la textura de *subsurface color*, esta textura es una versión saturada y con baja iluminación de la textura de color, en anteriores versiones se ocupaban 3 texturas para hacer este efecto, pero hablare de ello más adelante. Pero aquí nos va a dar el efecto de traslucidez de la piel.

Después en el apartado de *geometry*, aquí conecto mi textura de relieve, mi *normal map*.

Al igual que en Marmoset las texturas ya darán una apariencia general del estilo del personaje (Imagen 215), pero se puede manipular los atributos para modificar las propiedades del material.



Imagen 215. *Render* de la cara con Maya Arnold

Y se repite el mismo proceso para todas las demás partes del modelo (Imagen 216), aunque ciertamente se tiene un mejor control del material, este no está diseñado para videojuegos, o más bien para los *engines* de videojuegos.



Imagen 216. Render del personaje en Maya Arnold

Ahora Maya tiene un material que sirve para importarlo a cualquier *engine* de videojuegos este material es el *ShaderFX*, este fue implementado en las versiones cercanas de Maya 2016 y tiene la particularidad de que puede exportar el material en un lenguaje de programación que puede ser inyectado en los engines de videojuegos, los lenguajes que soporta *ShaderFX* son HLSL (DirectX), GLSL (OpenGL), CGFX (Nvidea), OGSFX y OSL.

Para usar *ShaderFX* en Maya lo primero que se tiene que hacer es cambiar el tipo de vista del *viewport* ya en las versiones de Maya 2018 ya viene activado el *viewport 2.0*, pero también hay que cambiar el API de Maya de OpenGL a DirectX, para esto hay que ir a las preferencias de Maya en el menú de *Window* \rightarrow *Settings/Preferences* \rightarrow *Preferences* e ir al apartado de al apartado de *Display* y cambiar a DirectX (Imagen 217)

M Preferences				1.00	×
Edit Help					
E relatives Edit Help Categories Interface UI clements Binematics Animation Assignment Subdivs Font Font Subdivs Font Font Subdivs Font Font Font Font Font Font Font Font	Display: General Display Preference: Performance Marces, for swatches: 2k z k Cutom Resolution Material Loading Mode: Parallel Cutom Resolution Material Loading Mode: Parallel Active Oyler Works Active object byotis: On Active object byotis: On Active object byotis: On Active object byotis: On Badaground gradient: On Badaground gradien	tup) lews on scene load tartup) Origin axis Hide Off Off Off Off Off Off Off Of	None		
			Cancel		

Imagen 217. Cambiando de API.

Ya con esto podemos acceder a las funciones de este material, la ventaja es que usara el hardware de nuestro equipo para visualizar los materiales, por lo que si queremos hacer un *render* de nuestro personaje se ocuparía el motor de *render* Maya hardware 2.0.

En fin, al momento de traer este material a nuestra área de trabajo estará vacío, no tendrá atributos ni propiedades, para acceder a estos hay que abrir la ventana especial de ShaderFX (Imagen 218).



Imagen 218. Conexión de texturas y material en ShaderFX

Ahora el modo de conectar texturas o nodos es algo parecido al *material editor* de Unreal engine. Como se puede apreciar, el material en si es muy parecido a Marmoset donde es solo un material, pero al modificar sus propiedades se puede convertir en cualquier material que queramos, al trabajar con este material se pueden cargar o personalizar propiedades, que se pueden desplegar en la ventana de atributos, para no tener que ir a la ventana de *ShaderFX* cada vez que quiero hacer cambios en el material o texturas y los cambios al igual que en Marmoset son en tiempo real y no es necesario realizar un *render* para visualizar el material con su ambientación (Imagen 219).



Imagen 219. Visualización del personaje con sus materiales en el viewport de Maya

Una de las peculiaridades del *subsurface scatter* del *shaderFX* es que es muy parecido a materiales en versiones anteriores de Maya al generar el efecto de piel, en este caso en vez de colocar solo el color de la traslucencia este tiene que ser calculado en 3 etapas, el color de la epidermal (*Outer*), sub epidermal (*Medium*) y *back scatter* (*Inner*), que son las diferentes capas de la piel, pero para que el *ShaderFX* pueda calcular este efecto ocupa un grosor del objeto, como el objeto poligonal esta hueco, *ShaderFX* ocupa saber dónde hay hueso y tejido delgado, para eso se genera una textura de *thickness* que de igual manera nos la puede generar Painter.

Ahora este tipo de método de creación de materiales no es muy conocido ya que se ocupa entender el lenguaje de programación para importarlo en el *engine* del videojuego, pero es una gran ayuda para visualizar el personaje con un material muy cercano al de los *engines* de videojuegos. Con esto tenemos concluido la sección de texturas y materiales para nuestro personaje, desde este punto el personaje está listo para el *rigging* para la animación para después enviarlo al *engine* de nuestra elección.

5. Personaje 3D

Lo siguiente que hare será presentar mi personaje, para esto usare Marmoset, ya que puedo visualizar los materiales e iluminación en tiempo real y poder hacer cambios en el momento.

Lo primero que haré es generar una pose para mi personaje, esto no es totalmente necesario, pero ayuda a transmitir parte del *gesture* del personaje al modelo 3D, para lograr esto hay varias maneras, en ZBrush puedo utilizar el *transpose master* para mover el personaje en poses, en Maya puedo utilizar *joints* y esto se puede utilizar para animar el personaje.

Una vez en pose el personaje se importa a Marmoset (Imagen 220), una vez en el programa y empezare a crear luces para presentar el personaje.



Imagen 220. Pose del modelo importado en Marmoset

Empezare con un conjunto de 3 luces (Imagen 221), por default Marmoset tiene una luz ambiental o luz indirecta en la escena, esto es para simular la ambientación del entorno, por ejemplo, si queremos simular que está en el bosque, puedo importar una imagen de bosque y que esta imagen emita luz ambiental.



Imagen 221. Mapa de posición de set de luces.

De vuelta al conjunto de 3 luces, mi luz principal o *key light* iluminara para la cámara, la luz de relleno o *fill light* va suavizar las sombras y *back light* va a separar el personaje del fondo, ya sea el resultado de este conjunto (Imagen 222 a-d), puedo crear más luces o jugar con sus colores e intensidades.



Imagen 222 a. Key Light en el modelo.



Imagen 222b. Fill Light en el modelo



Imagen 222c. Back light en el modelo



Imagen 222d. Conjunto de las 3 luces en el modelo

Ahora activo la luz ambiental (Imagen 223), esto para iluminar varias partes donde hay sombras muy marcadas.



Imagen 223. Luz ambiental en el modelo

Entonces ya combinadas las luces, hago visible la imagen de fondo, para ver el resultado en conjunto de todas las luces (Imagen 224).



Imagen 224. Luz ambiental y set de luces en el modelo

Eventualmente puedo seguir con la creación de más luces para perfeccionar la toma, pero esta es la idea general, ya que las luces que se puedan llegar a ocupar, va a depender mucho de la toma y ambientación.

Con esto finaliza este documento que explica mi proceso de realización en personajes 3D, desde varios ángulos o pipelines, espero que sea de gran ayuda para sus proyectos futuros.