

**Dr. Francisco Javier Soria López**

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
UAM Xochimilco

## **INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

UAM Xochimilco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de  
Síntesis Creativa

Área de Medios Audiovisuales

Periodo: 15 de enero de 2021 al 16 de agosto de 2021

Proyecto: Elaboración de material didáctico para el Área de Medios Audiovisuales  
del programa de Diseño de la Comunicación Gráfica

Clave: XCAD000477

Responsable del Proyecto: Mtro. Jaime Carrasco Zanini Rincón

Asesor Interno: Mtro. Jaime Carrasco Zanini Rincón

Jesús Yared López Hernández: 2163029278  
Licenciatura: Diseño de la Comunicación Gráfica  
División de Ciencia y Artes para el Diseño  
Tel: 5584417042  
Cel.: 5542589276  
Correo electrónico: yared03hdz@gmail.com

# Índice

Introducción.....	1
Objetivo general .....	2
Objetivo específico.....	2
Actividades realizadas.....	2
Investigación previa y bocetaje.....	2
Modelado 3D .....	5
Mapeado de texturas.....	5
Texturizado de modelos 3D.....	6
Bump mapping de modelos 3D.....	7
Metas alcanzadas .....	8
Resultados y conclusiones .....	8
Recomendaciones .....	9
Referencias .....	10

## Introducción

Dentro de las siguientes páginas se muestra el proceso de actividades realizadas durante el periodo de servicio social dentro del área de medios audiovisuales de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica de la UAM Xochimilco, consistiendo en la creación de material didáctico para la misma área con un pre-desarrollo de una animación 3D.

Una animación 3D consiste en el proceso de diseño y animación de modelos tridimensionales realizados a través de una computadora por medio de programas especiales que generan una proyección visual en dos dimensiones; al tratarse de una animación con cierto grado de complejidad en personajes y escenarios, se realizó una asignación de tareas entre los participantes del servicio social.

Comenzando con el desarrollo de la animación, se realizó el pre desarrollo de la misma, diseñando y modelando 8 personajes humanos que serán utilizados en un futuro para dicha animación, presentando un resultado final de los diseños correspondientes, el modelo 3D y sus texturas y detalles correspondientes.

El desarrollo de los 8 personajes se llevó a cabo de manera lineal dividido en 5 fases: investigación previa y bocetaje, modelado 3D, mapeo UV, asignación de texturas y creación de mapas de relieve, esto con el fin de evitar dificultades en la necesidad de corrección de errores de cada modelo.

Para los primeros bocetos y posteriores diseños finales, se definieron las características de los 8 personajes previamente durante un proceso de investigación contextual, esto con el fin de proveer de identidad propia a cada uno de los personajes basándose en los 12 principios de la animación para obtener un resultado favorable; posteriormente para replicar estos rasgos característicos en el modelo 3D haciendo uso del programa Autodesk Maya, se requirió del diseño de los personajes en sus vistas lateral y frontal de cuerpo completo y cabeza.

Se realizaron los modelos 3D correspondientes mediante polígonos primitivos (cubos, cilindros y esferas) buscando como objetivo una correcta distribución de la geometría para una futura animación; para ello se requirió dotar de una textura específica a los personajes por medio de un mapeado UV que culminaría en los modelos base texturizados con imagen y relieve.

Debido a las limitaciones de software y hardware producto de la contingencia actual, el nivel de detalle de algunos elementos se vio reducido, optando por un nivel de detalle ilusorio por medio de mapas de relieve en lugar de geometría real, optando así por jerarquizar aquellos elementos de mayor importancia y mayor tiempo en escena.

## **Objetivo general**

Elaboración de material didáctico para el Área de Medios Audiovisuales de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica.

## **Objetivo específico**

Desarrollo y creación de 8 personajes ficticios para animación 3D dentro del Área de Medios Audiovisuales.

## **Actividades realizadas**

Como objetivo principal se encontró el desarrollo de 8 personajes ficticios para una animación 3D dentro del área de medios audiovisuales, desarrollándose en diferentes etapas a culminar en sus respectivos modelados 3d texturizados.

Si bien podemos definir la animación como el proceso de dar vida a aquellos objetos que no la tienen, dentro de la animación 3D además de esta característica, los objetos cuentan con propiedades de giro y movimiento en un espacio tridimensional digital.(Torres, 2021)

A diferencia a la animación tradicional donde se dibuja cada uno de los cuadros necesarios para la ilusión de movimiento, dentro de la animación 3D es necesario utilizar algún software que permita modelar y esculpir de manera digital, posteriormente en la animación 3D, para visualizar el producto final, los fotogramas deben someterse a un proceso de renderizado

El Render corresponde a una imagen digital que se crea a partir de un modelo o escenario 3D realizado en algún programa de computadora especializado, cuyo objetivo es dar un acabado final y una representación más definida de los efectos, texturas y detalles utilizados en el modelo.(Arqing, 2021)

Este modelo 3D se somete a diversos procesos, que, con el uso de técnicas de texturizado de materiales, iluminación, distribución, así como técnicas fotográficas, crean una serie de efectos ópticos que se asemejan a una situación específica en el mundo real.

## **Investigación previa y bocetaje**

Se realizó una investigación previa sobre el contexto y comportamiento que tendría reflejado cada uno de los 8 personajes, asignando rasgos físicos, vestimenta y elementos visuales que caracterizaran de forma independiente a cada uno. Dentro de la etapa de bocetaje, se presentaron las primeras propuestas

de diseños de los 8 personajes subdivido en 3 campos de acción: apariencia y rasgos físicos, vestimenta y peinados.

Si bien el modelado de los personajes es un proceso independiente a la animación de los mismos, no se puede ignorar la relación que tendrá el uno con el otro, es decir cómo, cuándo y de qué forma se animara dicho elemento, es por ello que para el diseño de los 8 personajes se tomó como guía los 12 principios de animación existentes para un resultado correcto en los diseños:

1. Timing: Relación existente con los tiempos dedicados a cada acción (medidos en número de fotogramas) que permite dar a los personajes simulaciones de leyes físicas.
2. Aplastar y estirar (Squash y stretch): Comprimir y expandir el torso o las articulaciones de los personajes para dar volumen y peso a sus cuerpos.
3. Exageración: Relacionado con el punto anterior, consiste en otorgar rasgos más allá de la normalidad a los movimientos o expresiones de personajes con el fin de comunicar alguna idea.
4. Puesta en escena: Distribución de los elementos y objetos de la animación con un sentido de modo que al animar cada fotograma se entienda por sí mismo con su respectiva comunicación.
5. Anticipación: Antes de una acción mayor, realizar una posición de anticipación o preparación para una mayor credibilidad, por ejemplo, agacharse antes de un salto o llevar el cuerpo hacia atrás antes de empezar una carrera.
6. Movimientos inerciales de objetos no rígidos y traslape de movimientos (Follow Through y overlapping): Para que resulte físicamente más creíble, cuando una acción se detiene, no todo el cuerpo se detendrá al mismo tiempo. El pelo, la cola o un vestido son elementos que deben proseguir con la inercia del movimiento.
7. Movimientos en arcos: Imperceptibles una vez hecha la animación, los movimientos con formas curvas describen trayectorias mucho más dinámicas y atractivas para nuestros ojos.
8. Aceleración y desaceleración: A representar una acción, la clave está en dedicar más fotogramas al principio y al final, y menos a la mitad, para así apreciar más naturalidad en los movimientos evitando animaciones robóticas.
9. Acciones secundarias: Movimientos sutiles de elementos del personaje que permiten dar a la acción principal un matiz adicional otorgando mayor realismo y naturalidad.

10. Dibujo sólido. El personaje debe parecer que tiene un peso, un volumen y un balance entre sus partes. A través del dibujo sólido se evitan deformaciones indeseables al pasar de un intercalado a otro. El equivalente en animación 3D es modelado y configuración consistente.
11. Animación pose to pose y directas (straight ahead): Se trata de las dos vertientes posibles para animar. La técnica pose to pose toma posiciones clave de la animación y rellena las transiciones entre ellas después. Esto permite posiciones más extremas que funcionan bien para escenas emotivas o exageraciones. La animación straight ahead o directa trata de crear un frame tras otro, y permite una mayor espontaneidad de a animación.
12. Diseño de personajes atractivo y carismático. El principio menos definido se refiere al carisma del personaje. No tiene por qué resultar físicamente agradable a la vista, sino causar interés y alejarse de ser una figura genérica. (Universidad Internacional de Valencia, 2018)

Para el diseño de los personajes se tomó como guía principal los principios de Movimientos inerciales de objetos no rígidos y modelado consistente, el primero para definir el menor número de objetos no rígidos para disminuir la necesidad de animar movimientos inerciales, lo que disminuye la dificultad de la animación.

A este respecto, uno de los principales retos fue el diseño de peinados, especialmente personajes femeninos, pues debido a las características de cada personaje, el otorgarles pelo largo y suelto, representaría una situación desfavorable al animar, pues evidentemente se deberían animar los movimientos inerciales de esos objetos no rígidos.

Es por ello que se realizó una distribución de diferentes tipos de peinados que no tuvieran gran posibilidad de movimiento (cortos, recogidos y atados) pero que encajaran con las características y edad de los personajes sin resultar repetitivos.

De manera similar, el diseño del vestuario se creó bajo la misma regla, usando vestimentas contemporáneas ajustadas a los cuerpos de los personajes de manera que no permitieran una gran cantidad de movimiento y que no contaran con elementos sueltos como cuerdas o adornos; detalles como bolsas o estampados se realizaron mediante texturas de imagen explicadas más adelante para evitar un mayor uso de geometría y evitar dificultades de animación.

En cuanto al diseño total de los personajes, se trabajó con una proporción real exagerando en menor medida tamaño de la cabeza respetando las proporciones de brazos y piernas, esto con el fin de que el peso que se le otorgue al personaje sea creíble y realista respetando centros de masa y acciones.

Una vez terminado el diseño de los 8 personajes, se procedió a su representación en vista lateral y frontal de cuerpo completo y detalles de la cabeza permitiendo una mejor percepción del personaje en su proyección tridimensional que se realizaría a continuación.

## **Modelado 3D**

El modelado 3D se define como el proceso de hacer representaciones digitales de cualquier objeto real o ficticio en un entorno tridimensional digital por medio de herramientas tecnológicas, dando como resultado lo que llamamos modelo 3D el cual emplea una serie de puntos en el espacio 3D unidos por líneas generando una red de polígonos unidos entre sí. (Vidabytes, 2020)

Para la elaboración de los modelos se utilizaron polígonos primitivos del programa Autodesk Maya a excepción de los ojos, estos fueron realizados mediante Nurbs, (Non uniform rational spline) las cuales son representaciones matemáticas de geometría no lineal en 3D capaces de representar cualquier forma con precisión, desde simples líneas, círculos, arcos, o curvas en 2D hasta modelos complejos orgánicos 3D. (Rhinoceros, 2021)

En las NURBS, el área está determinada por el espacio entre los puntos de control y el grado seleccionado de la curva, permitiendo una representación muy precisa y eficaz de curvas, siendo esto un elemento muy útil para realizar los ojos de los personajes.

Para el modelado de los personajes se crearon modelos independientes para cada una de las extremidades, esto con el fin de tener una mayor facilidad al momento de su creación partiendo de un nuevo polígono sin previos cambios en lugar de utilizar una geometría ya limitada por su forma; una vez terminadas cada extremidad se procedió a la unión de estas, los cuales serían unidos posteriormente en un único modelo.

## **Mapeado de texturas**

Una vez terminado el modelado 3D de los 8 personajes, se procedió al proceso de mapeado de texturas; este define cómo se distribuyen las texturas a utilizar sobre el objeto 3D correspondiente, dentro de las técnicas de mapeado de texturas habituales nos encontramos con dos tipos:

- **Coordenadas ortogonales:** Utilizan las propias coordenadas 3D del objeto proyectadas de forma automática. (Carlos González Morcillo, 2009)
- **Mapeado UV:** El usuario asigna una coordenada para cada vértice del objeto 3D proyectando de manera bidimensional la malla geométrica del objeto 3D. (Carlos González Morcillo, 2009)

Dado que el texturizado de los personajes debía contener detalles precisos de rostro, vestimenta y elementos adicionales, era necesario definir texturas muy puntuales que se proyectaran en el modelo 3D; es por ello que el mapeado de texturas de los 8 personajes se realizó con la técnica de mapeo UV, la cual permite una gran precisión al momento de asignar alguna textura.

Al tratarse de imágenes en mapa de bits de altas resoluciones, el separar los diferentes elementos de la geometría de forma independiente no era viable pues sería necesario crear una imagen por cada elemento, significando un aumento en el uso de memoria al tratarse de archivos pesados, es por ello que se decidió no separar la geometría de los mismos elementos, como lo sería el calzado, optando de esta manera por realizar el mapeado de la geometría completa en un mismo archivo.

## **Texturizado de modelos 3D**

El proceso de texturizado 3D corresponde a la acción de asignar una determinada textura visual a dicha entidad, es decir, colocar elementos visuales de forma y color en el objeto para otorgar una apariencia y propiedades visuales específicas que otorgue una identidad visual propia a cada superficie.

Podemos encontrar dos tipos de métodos de texturizado de modelos 3d:

### **Texturas Procedurales**

Las texturas procedurales son calculadas mediante un algoritmo, es decir, se codifican directamente dentro del programa donde se está trabajando; a diferencia de las texturas de imágenes de píxeles, la imagen que se aplicará es resultado de manipular las variables que conforman el algoritmo.

Otro punto a favor de este tipo de texturas es que se generan en el espacio continuo, por lo que no tienen problemas de resolución al mostrarse en el modelo 3D, sin embargo, no permite añadir detalles particulares en posiciones específicas como lo sería un estampado o elementos propios del objeto.

### **Texturas de Imagen**

Las texturas de imagen emplean un archivo de imagen en mapa de bits (píxeles) para obtener la información de texturizado proyectando directamente la imagen sobre las coordenadas del modelo 3D. (Carlos González Morcillo, 2009)

La mayor ventaja de este tipo de texturas es su alta calidad de personalización, y manejo de detalles específicos, y que, con la ayuda de programas de edición y creación de imágenes, permite amplias posibilidades de crear materiales y superficies con características puntuales. La desventaja más notoria es el uso de memoria pues al tratarse de un mapa de bits, la resolución de las imágenes juega

un papel muy importante, siendo necesario altas resoluciones para un resultado óptimo en modelos 3D de gran tamaño.

Para el texturizado de los 8 modelos 3D, se usaron ambos métodos de texturizado dependiendo el motivo y detalles de cada cuerpo geométrico; en el caso de la vestimenta se usaron principalmente texturas de imagen para otorgar estampados y detalles precisos con ayuda del programa Adobe Photoshop, en algunos casos se utilizaron texturas procedurales para materiales de tela, dientes, lengua y cabello que requerían patrones más aleatorios.

La textura del cuerpo fue realizada con textura de imagen para una distribución precisa de los rasgos faciales, además de estar unida directamente a geometría de calzado, era necesario este método para poder incluir ambos texturizados en un mismo archivo.

### **Bump mapping de modelos 3D**

El bump map es un tipo especial de textura que le permite al diseñador agregar detalles de relieve en las superficies de los modelos, tales como son golpes, bultos, arrugas, surcos o rasgaduras a un modelo usando únicamente la dirección de la luz como si fuera representado por una geometría real.

Es una técnica que, gracias al uso de la luz, permite simular relieve en una textura, dándole sensación de profundidad o rugosidad a un objeto que en origen no era más que un color plano, otorga un nivel de detalle mucho más definido y permite crear superficies con un alto nivel de realismo, además como una gran ventaja, el bump map se aplica directamente sobre una textura sin afectar la geometría, por lo que el ahorro poligonal es considerable optimizando de una mejor manera los modelos 3D, sin embargo este no deja de ser una ilusión óptica, no hay un relieve real. (Unity, 2021)

De manera similar al texturizado, podemos llevar a cabo este proceso mediante algoritmos predefinidos del programa utilizado, permitiendo así crear materiales de roca, mármol, concreto y tela muy reales, como también podemos hacer uso de bump map por imagen, personalizando aún más los relieves y detalles de cada modelo.

Para la mayor parte de los modelos 3D, se utilizaron mapas de relieve por imagen, ya que era necesario mezclar diferentes patrones como piel, tela o cuero dentro de un mismo archivo, siendo este último método el único que nos permite hacerlo; para algunas vestimentas que no requerían de detalles profundos se utilizaron mapas de relieve para una mejor definición de los rasgos de tela y bordes.

## Metas alcanzadas

- Se consiguió terminar el modelado 3D base de los 8 personajes con su mapeado de texturas correspondiente listo para asignarse archivos de textura deseados.
- Con ayuda del programa Adobe Photoshop se crearon los archivos de imagen para cada una de las texturas necesarios de los personajes y sus elementos visuales como cabello, uñas, vestimenta y detalles.
- Se consiguió el diseño final de los personajes, así como sus ilustraciones individuales y planos frontal y lateral.
- Con los lineamientos de diseño delimitados se consiguió determinar la aplicación de los mismos al modelo 3D adaptándolos a las necesidades de software y hardware de la situación actual.
- Se definieron las características visuales de la vestimenta de cada personaje (estampados, detalles, formas, elementos), así como el impacto comunicativo que debían tener adaptándola a la identidad de cada personaje.

## Resultados y conclusiones

El proceso de modelado no puede llevarse sin considerar la animación, si bien son procesos diferentes, hay que cuidar cada mínimo detalle contemplando en primer momento los lineamientos de diseño del modelo, pero adaptando estos a su vertiente tridimensional, donde debemos tener presente qué y cómo se va a animar dicho modelo y las interacciones que tendrá.

Debe existir un equilibrio a tomar en cuenta al momento de realizar el modelo 3D, pues si bien una mayor cantidad de geometría y elementos pueden aparentar un mejor acabado al agregar detalles como bolsas, pulseras, collares, etcétera, pueden representar una dificultad mayor para animar, es por ello que se deben aprovechar al máximo las herramientas con las que se cuentan y el cómo se pueden adaptar a las necesidades del modelo, asignando así únicamente aquellos elementos verdaderamente necesarios para el personaje y aquellos elementos secundarios y de menor nivel de atención, recurrir a opciones alternas como el bump map ahorrando memoria y tiempo de trabajo.

Se finalizó con la entrega de los 8 modelos texturizados de los personajes humanos en formato nativo de Autodesk Maya, Maya Binary (.MB), así como los archivos de textura en formato PNG, bump map (PNG), referencias de personajes (JPG) y editables PSD (Adobe Photoshop) para su posterior uso.

## Recomendaciones

No puedo dar una completa recomendación pues debido a la epidemia se tuvo que adaptar a un entorno de trabajo a distancia, lo que implicó que el equipo de trabajo fuera personal y con ello estar limitados o condicionados para hacer algunas tareas, por lo que una recomendación directa para el entorno de trabajo del área no puedo definirla bien, sin embargo, si puedo decir algo de ello; es cierto que nadie esperaba que una situación como la actual por lo que no existían protocolos perfectos para realizar todas y cada una de las tareas correspondientes.

En mi caso debido a la potencia de mi computadora tuve varias limitantes, entre ello que mi ritmo de trabajo fuera un poco más lento una vez texturizados los modelos 3d pues se comenzaba a alentar bastante, es cierto que se nos proporcionó la posibilidad de usar equipo remoto, sin embargo, también presentaba dificultades al perderse la conexión y la imposibilidad de poder asistir presencialmente.

Es por ello que mi recomendación sería enfatizar más en situación que sin bien pueden ser poco usuales, tenerlas previstas y con ello tener preparado todo el equipo y los medios necesarios para proveer un mejor desempeño cuando sea requerido un trabajo a distancia.

## Referencias

- Arqing. (2 de Septiembre de 2021). *Arqing México*. Obtenido de ¿Qué es un render?:  
<https://www.arqing-mexico.com/renderers/qué-es-un-render/>
- Carlos González Morcillo, D. V. (13 de Julio de 2009). *Centro de Excelencia de Software Libre*. Obtenido de Fundamentos de Síntesis de Imagen 3D. Un Enfoque práctico a Blender:  
<http://www.esi.uclm.es/www/cglez/fundamentos3D/03.08.Mapeado.html>
- Rhinoceros. (13 de Septiembre de 2021). *Rhinoceros: diseñar, modelar, presentar, analizar, producir...* Obtenido de ¿Que son las NURBS?:  
<https://www.rhino3d.com/es/features/nurbs/>
- Torres, A. (18 de Julio de 2021). *Escuela Superior de Diseño de Barcelona*. Obtenido de ¿Qué es la animación 3D y qué tipos existen?:  
<https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/animacion/que-es-la-animacion-3d-y-que-tipos-existen>
- Unity. (10 de septiembre de 2021). *Unity Documentation*. Obtenido de Unity User Manual(2019.4lts):  
<https://docs.unity3d.com/es/2019.4/Manual/StandardShaderMaterialParameterNormalMap.html>
- Universidad Internacional de Valencia. (9 de Abril de 2018). *Universidad Internacional de Valencia*. Obtenido de Los 12 principios de la animación:  
<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/los-12-principios-de-la-animacion-3d>
- Vidabytes. (13 de Octubre de 2020). Obtenido de ¿Qué es un modelo 3D? Historia, función y más:  
<https://vidabytes.com/que-es-un-modelo-3d/>