

# entretejidos

Revista de Transdisciplina y Cultura Digital

## Modelado 3d hiperrealista para animación.

Escultura digital aplicada a  
El Rapto de Perséfone de Berninia  
partir de una figura geométrica



# Modelado 3d hiperrealista para animación

Escultura digital aplicada a

El Rapto de Perséfone de Berninia partir de una figura geométrica

**Diego Pineda**

## Resumen

El objetivo del presente artículo es el desarrollar un modelado 3D de una escultura con Maya 2018, para ello, fue necesario hacer un análisis del mito de la escultura El rapto de Perséfone de Bernini. En este documento, primero se analiza el mito, tema de la escultura y el modelado de un cuerpo humano; los sistemas de representación bidimensional y tridimensional, además del concepto de iconicidad e hiperrealismo; después se trabaja con los elementos para una animación 3D (principios de animación y preproducción); por último, se revisa el modelado final y postproducción (movimientos de cámara, planos y desarrollo de animatic storyboard).

**Palabras Clave:** El Rapto de Perséfone, Modelado 3D, Hiperrealismo, Iconicidad.

**Revisión:** Rafael Mauleón

**Portada:** El Rapto de Perséfone - Berninia

# ***3d hyperrealist modeling for animation***

*Digital sculpture applied to*

*The Rape Of Persephone of Bernini from a geometric figure*

**Diego Pineda**

## ***Abstract***

*The aim of this article was the development of a 3D sculpture modeling with Maya 2018, for this it was necessary to make an analysis of the myth and its connotative elements of the sculpture The Rape of Persephone by Bernini. Therefore, this document has the following structure: First the representation systems are exposed (two and three-dimensional), iconicity and hyperrealism, then the modeling of a human body is reviewed, finally the myth of the sculpture and the elements for 3D animation are analyzed (the principles of animation, camera movements, plans, the development of an animated storyboard) and some After Effects tools are used for post-production.*

**Keywords:** *The Rape of Persephone, 3d Modeling, Hyperrealism, Iconicity.*

# Introducción

A través del tiempo los gráficos 3D por computadora han tenido un gran impacto en nuestra sociedad, tanto en el cine, videojuegos, marketing, entretenimiento y el arte en general. Son gráficos que utilizan tres ejes (X, Y y Z) con el propósito de representar imágenes 2D. El siguiente trabajo es la exposición de un ejercicio de cómo realizar un modelado 3D hiperrealista para animación, a partir de una escultura llamada El rapto de Perséfone del artista Italiano Lorenzo Bernini y los pasos que se siguieron para su desarrollo. Se presentan: el mito de la escultura, cómo modelar un cuerpo humano, los sistemas de representación correspondientes a lo bidimensional y tridimensional, iconicidad, hiperrealismo, principios de animación, pre-producción, modelado final, movimientos de cámara, planos y desarrollo de un storyboard. Se exhorta a los interesados en diseño, animación 3D y aquellos que deseen incursionar en el modelado 3D a leer el siguiente documento.

## 1. El Mito de: El rapto de Perséfone

Perséfone es el detonante y uno de los elementos principales del mito, y Hades es el antagonista, quien se enamora de ella, y decide raptarla y llevarla a vivir con él al inframundo; ese es el clímax del mito y de donde surge la obra de Bernini. Otros elementos primordiales son la vida y la muerte: la vida cuando Perséfone regresa a la tierra con su madre y las flores brotan; mientras que surge la muerte cuando regresa al inframundo con Hades y las flores se marchitan. Con este mito, los antiguos griegos explicaban las estaciones del año: la coexistencia de los elementos de



Esquema del mito según Claude Lévi-Strauss aplicado a la escultura de El Rapto de Perséfone.

vida (el nacimiento de las flores en primavera y el verano) con los de muerte (otoño e invierno) en la obra. En el Rapto de Perséfone<sup>1</sup> tanto ella como Hades tienen una posición en contrapuesto; es decir, manifiesta movimiento y rompe con la frontalidad, además cuenta con una perspectiva en escorzo (posición oblicua o perpendicular a nivel visual); es una muestra del estilo conocido como "manierista". En esta escultura, Bernini representó emociones, como la evidente angustia en la cara de Perséfone.

La estructura de un mito, de acuerdo con el antropólogo Claude Lévi-Strauss, tiene tres características: la pregunta existencial, los contrarios irreconciliables y la reconciliación de los polos (ver esquema inferior).

Como se muestra en el esquema anterior, la pregunta es: ¿qué pasará con Perséfone ya que ha sido raptada? Los contrarios irreconciliables son la vida frente a la muerte y el rapto en sí mismo; finalmente, la reconciliación de los polos, cuando Perséfone se queda una parte del año en el inframundo con Hades y la otra parte cuando regresa con su madre Ceres a la superficie de la tierra.

Después de exponer el mito, es momento de explicar el modelado de la obra de Bernini; para ello, se proporcionan algunas herramientas y técnicas de modelado 3D en el siguiente subtema.

## 2. Modelado

Antes de comenzar el modelado, hay que comprender la diferencia entre trabajar en un ambiente 2D y uno 3D; todo depende de las necesidades de un proyecto, ya que en un ambiente 2D solo se utilizan el ancho (eje X) y el largo (Y), además de la habilidad para dibujar. Mientras que en un ambiente 3D hay un eje extra: la profundidad (eje Z), el cual permite

<sup>1</sup> Expuesta en el museo Galería Borghese en Roma.

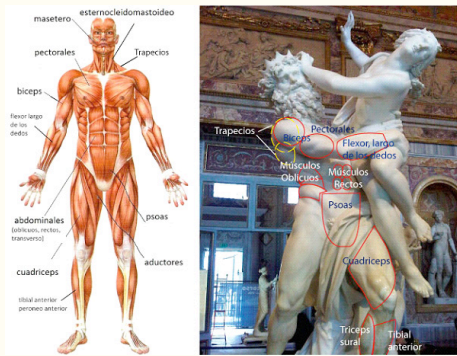


Figura 1. Comparación de los músculos de Hades de la escultura de Bernini con un esquema muscular.

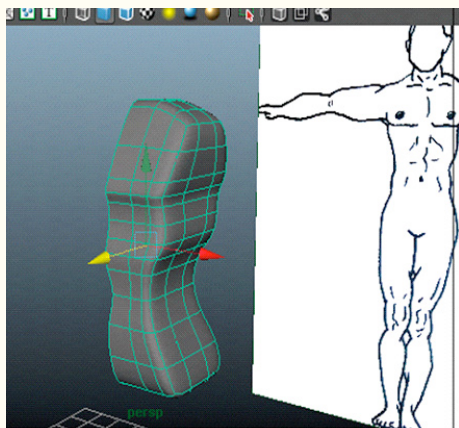


Figura 2. Torso, captura de pantalla del modelado realizado, 20 de marzo de 2018.

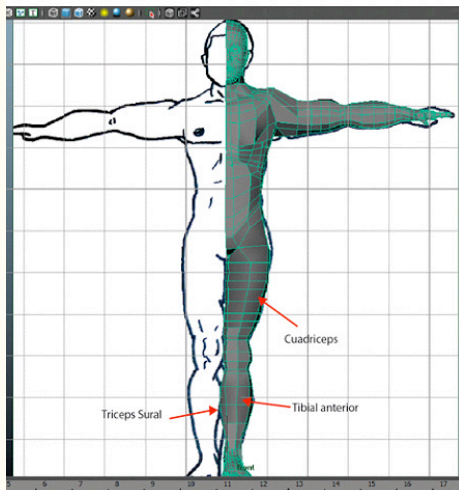


Figura 3. Mitad del cuerpo, captura de pantalla del modelado realizado, 27 de marzo de 2018.

visualizar un objeto en 360°, es decir, en sus diferentes vistas. A continuación se revisarán las etapas para el modelado de la figura humana.

## 2.1 Modelado de un cuerpo humano

Primero, se compararon los músculos de un cuerpo humano de un esquema, con los músculos de Hades y Perséfone que se pueden apreciar en la escultura. Los más sobresalientes, a primera vista, por el tipo de anatomía de los personajes y su posición en contrapposto son: trapecios, bíceps, pectorales, flexor, músculos oblicuos, músculos rectos, psoas, cuádriceps, tríceps y tibial anterior (observar la siguiente figura). Después de identificar los músculos destacables, ya se puede plantear el modelado de los cuerpos humanos, esto implica también suponer técnicas que faciliten el modelado de la escultura. Es decir, adecuar a las figuras de poliedros básicos, por ejemplo: partir de un cubo para desarrollar un torso, lograr que un cilindro parezca un brazo o crear una mano con una técnica de extrusión.

Con ayuda de todo un proceso llamado rigging (que supone crear un "esqueleto" para el personaje), se revisa que cada una de las articulaciones funcionen correctamente y se conectan los huesos para lograr que funcionen correctamente al momento de manipular el esqueleto, para que se mueva todo en conjunto, se integra al skinning (proceso donde se junta la "piel" con el modelado del esqueleto). Después, se colocan controladores para manipular al personaje y situarlo en las posiciones requeridas.

Una vez completados los procesos señalados, los personajes se colocaron en una posición similar a la de la escultura, además de reflejar las mismas emociones que tiene cada uno

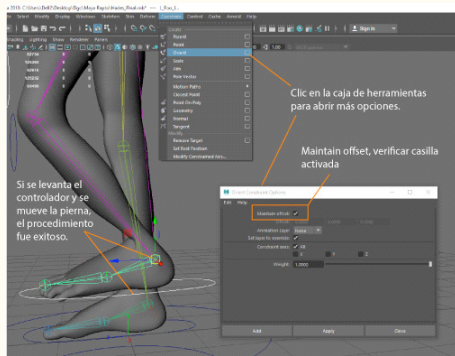


Figura 4. Rigging, captura de pantalla del modelado realizado, 30 de marzo de 2018.

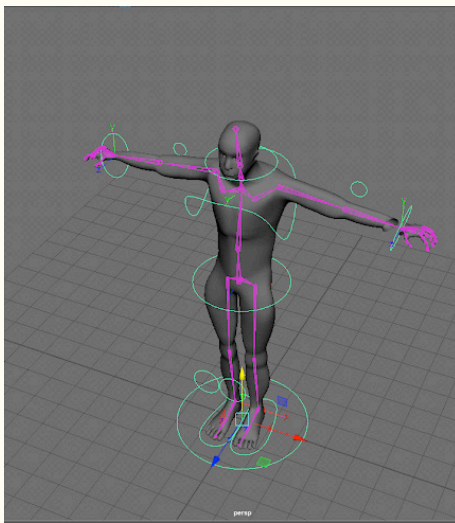


Figura 5. Controladores, captura de pantalla del modelado realizado, 2 de abril de 2018.

en la obra de Bernini, pero faltaba colocar la textura de mármol, lo cual se explica en el siguiente apartado.

## 2.2 Hypershade

La textura hace que el modelado alcance un mayor realismo. La herramienta utilizada en ese proceso fue Hypershade, ya que permite colocar texturas previamente cargadas en el software donde se está trabajando. Para el proyecto, se busca una textura que semeje el mármol, el material del que está hecha la escultura real; sin embargo, no le dará el realismo necesario sin la aplicación de luces que se revisan a continuación.

## 2.3 Luces

Existen diferentes tipos de luz en un ambiente 3D, para el presente proyecto se utilizaron dos luces de tipo spot, ya que se expanden a manera de un cono desde un punto. Los rayos de luz son paralelos. Hay una luz situada en la parte superior a la espalda de Hades y otra luz cenital iluminando la cara de Perséfone que llega a iluminar la base de la escultura. Este tipo de luces simulan las mismas que tiene la escultura real.

## 2.4 Render

No solo se requieren los procesos antes descritos, también se necesita un render que satisfaga las necesidades del cliente o del usuario. En ese sentido, cuando está listo el modelado 3D con estos elementos en la escena: el objeto representado con su maya tridimensional, color y textura (materiales); las fuentes de luz y sombras imitando una escena real, el siguiente paso es crear un render<sup>2</sup> para juntar todos esos elementos y convertirlos en una imagen 2D. Una definición

<sup>2</sup> Para revisar de una forma más detallada la realización de un render, se recomienda revisar la tesis del presente proyecto:

Pineda, Diego. (2018). Modelado 3d hiperrealista para animación.

Aplicado a la escultura "El rapto de Perséfone de Bernini. (Tesis de pregrado) ICONOS Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura. Ciudad de México.

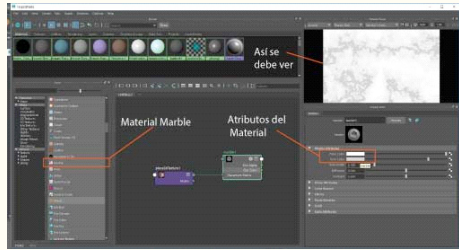


Figura 6. Hypershade, captura de pantalla de la elección de la textura, 16 de abril de 2018.



Figura 7. El rapto de Perséfone de Bernini con análisis de luces.

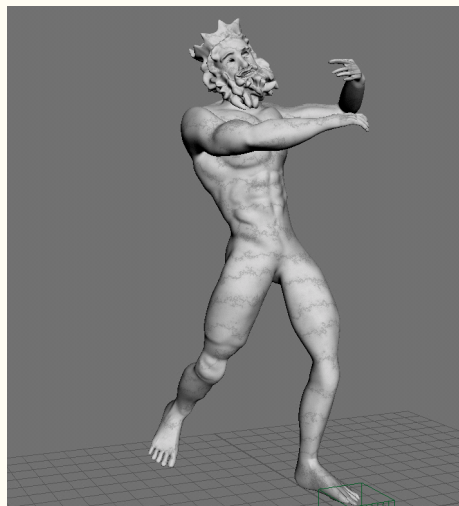


Figura 8. Render de Hades, captura de pantalla, 02, Abril, 2018.

más técnica la da Manuel Rodríguez en su libro *Animación: una perspectiva desde México*.

El software de renderización es la herramienta mediante la cual los datos matemáticos son reconvertidos en una imagen a todo color. Es como si fuera un lápiz sobre papel, un pincel sobre un lienzo, o un cincel en un bloque de piedra. (Rodríguez 120)

Una vez llegado hasta este punto el modelado hiperrealista de la escultura está casi terminado, ahora es necesario conocer los sistemas de representación visual con los que se trabajó, la definición de iconicidad e hiperrealismo; de eso trata el siguiente apartado.

### 3. Sistemas de representación

A lo largo de la historia, el hombre ha representado con imágenes visuales acontecimientos importantes, que van desde las pinturas rupestres hasta los memes de hoy. Esto obliga a describir los diferentes niveles de representación, algunos de ellos tienen como objetivo dibujar en una superficie bidimensional un objeto con solo dos dimensiones: ancho y largo, pero se simula la profundidad como si fuera un objeto tridimensional (como en la escultura y arquitectura).

Este escrito describe un sistema bidimensional (monitor del ordenador) que surge de un nivel tridimensional (modelo 3D hiperrealista); de esta manera, se engaña al ojo humano haciéndole creer lo visto es una representación que simula lo real. Así mismo, dentro de estos sistemas, y hablando específicamente de la imagen, existen diferentes niveles de iconicidad que pueden ir desde un nivel muy abstracto hasta uno hiperrealista.

### 3.1 Niveles de iconicidad

En la imagen visual existen diferentes niveles de iconicidad, es decir, el nivel de relación que tiene una imagen con el objeto real, por ejemplo cuando se representa un objeto tridimensional en una superficie bidimensional, la relación de apariencias entre la imagen y el objeto debe tener un nivel icónico; este puede ser figurativo, pictograma, realista, entre otros.

Moles (no falta año o algo) propone una escala de iconicidad decreciente en 12 niveles y una de iconicidad de personajes con 6 niveles. De la primera se señala lo siguiente:

Niveles de iconicidad de Moles		
12	El referente físico mismo	Eventual colocación entre paréntesis en el sentido de Husserl.
11	Modelo bi- o tridimensional a escala	Colores y materiales arbitrarios.
10	Esquema bi- o tridimensional reducido o aumentado	Colores y materiales escogidos según criterios lógicos.
9	Fotografía o proyección realista en un plano	Proyección perspectiva rigurosa, medios tonos y sombras.
8	Dibujo, fotografía de alto contraste	Continuidad del contorno y cierre de la forma.
7	Esquema anatómico	Corte en la carrocería o envoltorio; respeto por la topografía; cuantificación de elementos y simplificación.
6	Representación "estallada"	Disposición perspectiva artificial de piezas según sus relaciones de vecindad topográfica.
5	Esquema de principio	Substitución de los componentes por símbolos normalizados; paso de la topografía a la topología; geometrización.
4	Organigrama o esquema de bloque	Los elementos son cajas negras funcionales, conectadas lógicamente; presentación de funciones lógicas.
3	Esquema de formulación	Relación lógica, no topológica, en un espacio no geométrico, entre elementos abstractos. Los lazos son simbólicos y todos los componentes visibles.
2	Esquema en espacios complejos	Combinación en un mismo espacio de representación de elementos esquemáticos pertenecientes a sistemas diferentes.
1	Esquema de vectores en espacios puramente abstractos	Representación gráfica en un espacio métrico abstracto, de relaciones entre tamaños vectoriales.
0	Descripción en palabras normalizadas o fórmulas algebraicas	Signos abstractos sin conexión imaginable con el significado.

Tabla 1. Escala de iconicidad decreciente de Abraham Moles (1991).

De la tabla anterior se tomaron en cuenta el nivel 12 (el referente físico mismo) ya que, como se indica en la tabla, es un objeto en vitrina o en exposición y el presente objeto de interés es una escultura, precisamente. Otro nivel que se tomó en cuenta es el 11 (modelo bidimensional y tridimensional a escala), porque la escultura: *El rapto de Perséfone* es un objeto tridimensional a escala. Otro tema es el referente al hiperrealismo, el cual se revisa en el siguiente apartado.

## 3.2 Hiperrealismo

El hiperrealismo es un nivel de iconicidad muy alto, en el cual se muestran muchos detalles que hacen que los objetos sean lo más parecidos a la realidad empírica, sin importar que su manifestación sea bidimensional. A continuación se muestra una tabla que presenta niveles de iconicidad en personajes y donde se ubica el hiperrealismo.

<b>Nivel icónico</b>	Está formado a base de formas geométricas y plastas, no es muy detallado, pero se pueden distinguir las diferentes partes del cuerpo.
<b>Nivel simple</b>	Tiene un poco más de detalle en los ojos, la ropa, las manos, formas geométricas más complejas.
<b>Nivel amplio</b>	En este nivel, el personaje tiene más detalles que en el anterior. Se comienzan a notar músculos, texturas más reales, la ropa ya tiene interacción con el cuerpo.
<b>Nivel semirreal</b>	En este nivel el personaje tiene ya rasgos definidos, se puede notar en el rostro, tiene cinco dedos en la mano, las texturas son más complejas, tanto en la ropa como en el cabello.
<b>Nivel realista</b>	Aquí se muestra un nivel más cercano a la realidad. Un personaje y objetos que tienen sombras y brillo, texturas más complejas y poses más naturales, similares a la realidad.
<b>Nivel hiperrealista</b>	Este nivel es lo más parecido a la realidad. La sombra, brillos y texturas son muy complejos. Hay una interacción mucho más natural con el entorno y los objetos que rodean al personaje

De los 6 niveles de iconicidad para un personaje, el que interesó fue el nivel hiperrealista por ser lo más parecido a la realidad empírica. La escultura que se utiliza para la investigación está en ese nivel por la gran cantidad de detalles que buscan engañar al ojo humano

Tabla 2. Niveles de iconicidad en personajes de Moles (1991).



Figura 9. Detalle de la escultura El rapto de Perséfone de Lorenzo Bernini.

a través de las sombras, luces, detalles como las venas, músculos, los dedos de Hades marcados sobre la piel de Perséfone, entre otras características.

De los 6 niveles de iconicidad para un personaje, el que interesó fue el nivel hiperrealista por ser lo más parecido a la realidad empírica. La escultura que se utiliza para la investigación está en ese nivel por la gran cantidad de detalles que buscan engañar al ojo humano a través de las sombras, luces, detalles como las venas, músculos, los dedos de Hades marcados sobre la piel de Perséfone, entre otras características.

Hasta este punto y después de haber revisado las herramientas para el modelado de la escultura, solo resta revisar los principios de animación y preproducción para presentar el proyecto, los cuales se exponen en el siguiente apartado.

## 4. Elementos para una Animación 3D

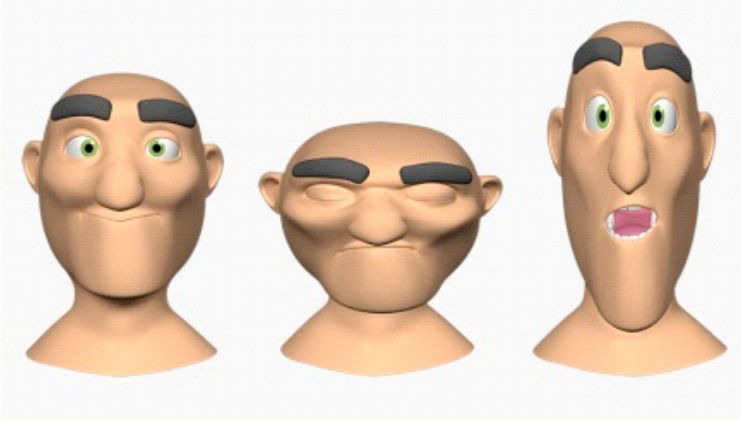
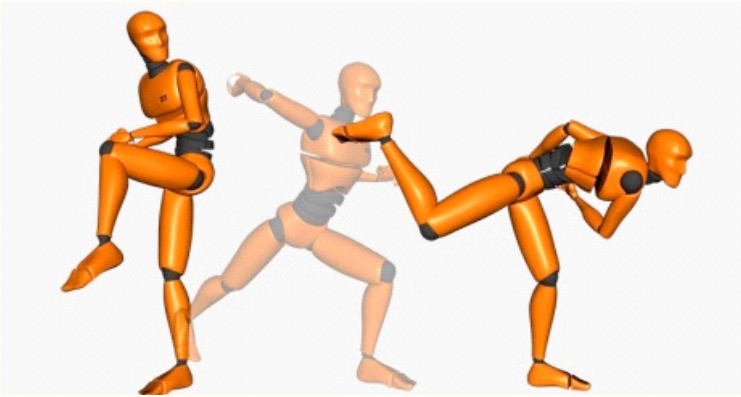
Existen diferentes elementos para considerar al momento de hacer una animación, entre ellos están los principios de animación, movimientos de cámara, planos, desarrollo de un storyboard, algunas herramientas de video, en este caso se utilizó After Effects CC y conocer qué es la preproducción.

### 4.1 Principios de Animación y Preproducción

herramientas de video, en este caso se utilizó After Effects CC y conocer qué es la preproducción.

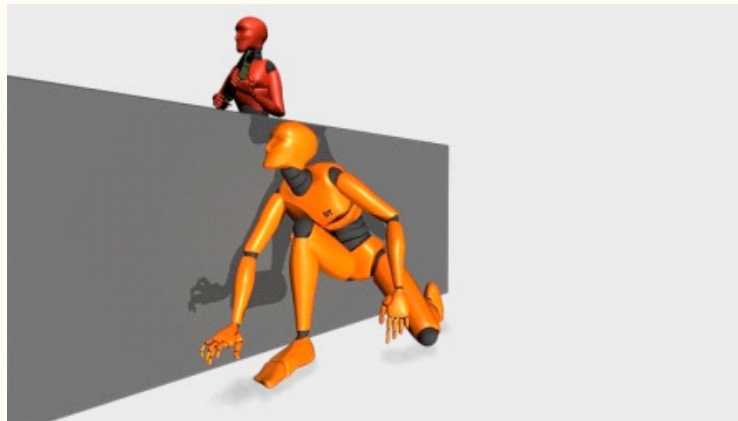
Una vez que se concluye el modelado, es necesario considerar los 12 principios de

animación de *The Illusion of Life: Disney Animation* escrito por Frank Thomas y Ollie Johnston. Estos fueron definidos en los años 30 por animadores de Disney y esencialmente son una serie de reglas que se utilizan como base creativa y de producción de dibujos animados. A continuación se muestra una tabla con esos doce pasos.

<p><b>ENCOGER Y ESTIRAR</b> <i>(Squash and stretch)</i></p>	<p>Consiste en la compresión y estiramiento del objeto animado sin que se modifique su volumen aparente. Los objetos aparentemente pesados y formados por materia elástica deben mostrar este fenómeno más claramente. Una característica importante de la compresión y extensión, es que, independientemente de cómo un objeto se deforme, debería parecer que conserva su volumen. Es decir, si una pelota se aplasta hasta la mitad de su tamaño normal, tendrá que ser dos veces más ancha para mantener su volumen.</p>
	
<p><b>ANTICIPACIÓN</b> <i>(Anticipation)</i></p>	<p>En animación, la acción ocurre normalmente por tres etapas: la preparación para el movimiento, el movimiento en sí mismo y la prolongación de la acción. Por ejemplo, antes de poder lanzar una pelota, hay que echar el brazo hacia atrás. El movimiento hacia atrás es la anticipación, el lanzamiento en sí mismo es la acción y el brazo bajando y el cuerpo rotando sería la prolongación.</p>
	

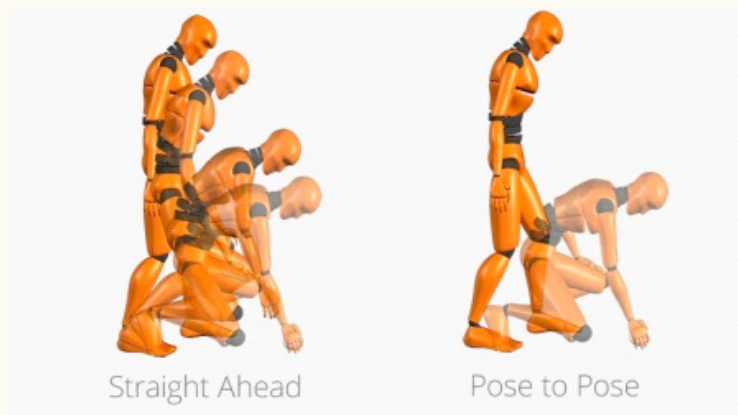
**PUESTA EN ESCENA (Staging)**



Representación de una idea. Con este principio se reflejan las intenciones y el ambiente de la escena a posiciones y acciones específicas de los personajes al espectador. La postura es la presentación de una acción o elemento de manera que se entienda con facilidad. En general, se presenta un elemento de acción cada vez. Si pasan demasiadas cosas a la vez, la audiencia dudará hacia dónde mirar y la acción estará saturada. Algo clave para determinar una buena postura es la silueta. Lo que significa que una pose, un objeto o un personaje puede ser interpretado incluso en una silueta en blanco y negro. Si la postura no describe bien al personaje en silueta es que no es una pose adecuada y podría seguramente ser mejorada.

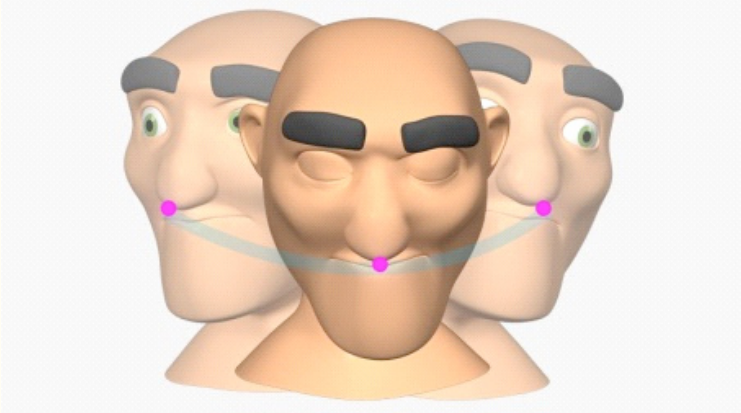
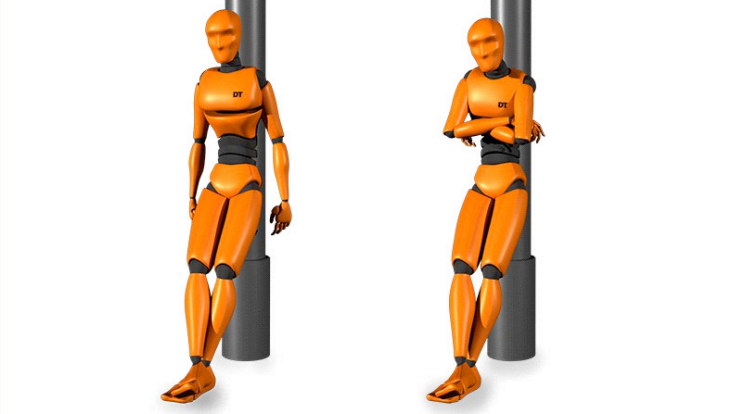
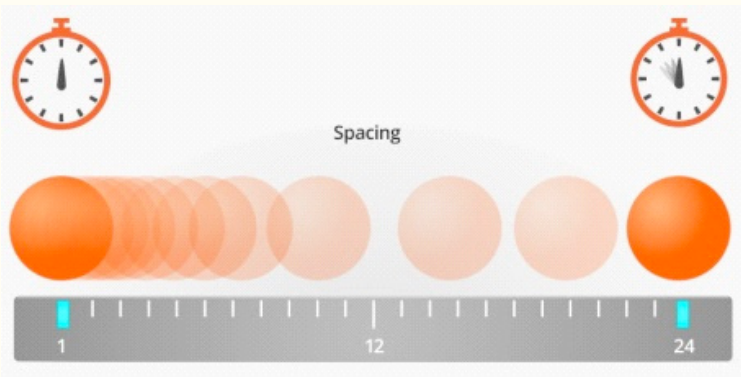


**ACCIÓN DIRECTA Y POSE A POSE (Straight ahead action and pose-to-pose)**

La animación Directa es donde el animador anima un cuadro tras otro, en orden. En la animación de Cuadro Clave a Cuadro Clave, sólo se crean los cuadros más importantes, los Claves o Key, y el software dibuja o crea los cuadros entre estos principales, los que se conocen como In-between, o intermedio. La diferencia principal entre ambas es que con la animación Clave a Clave se planea y se conoce exactamente lo que sucederá a lo largo del tiempo, mientras que con la animación Directa, no se está realmente seguro de cómo saldrán y el tiempo que ésta tomará en la secuencia hasta que se ha terminado. En animación 3D, lo recomendable es animar Pose to Pose, y después corregir, mejorar y afinar el resultado que se quiere.



<p><b>ACCIÓN CONTINUADA Y SUPERPUESTA (<i>Follow through and overlapping action</i>)</b></p>	<p>La acción continuada, Es el procedimiento para terminar o cerrar adecuadamente una acción. Si un objeto se detiene, la parte principal es la primera en estar en reposo, luego le seguirían los elementos secundarios. También aquí esto se acerca a la idea de acción secundaria: es decir, acciones posteriores a la acción principal. Por ejemplo, un personaje cubierto con una capa se detiene: lo primero en estar en reposo será el cuerpo, y luego le seguirán la capa, el pelo y demás objetos secundarios del personaje. En la acción superpuesta, movimientos múltiples se mezclan, se superponen e influyen en la posición del personaje. Se trata de ligar unas acciones a otras buscando una fluidez y evitando el "efecto robot". Un personaje se dirige a una puerta y luego se detiene ante ella para abrirla, lo natural es que la mano se vaya alzando en dirección a la puerta a medida que el personaje se acerca; de esta manera, se creará una continuidad en las acciones. En la animación 3D, se utiliza mucho la acción continuada, por ejemplo, en las simulaciones dinámicas de la ropa o el pelo.</p>
	
<p><b>FRENADAS Y ARRANCADAS (<i>Ease in and out on slow in and out</i>)</b></p>	<p>La entrada o salida lenta en una clave tiene que ver con la aceleración o deceleración gradual de un objeto al llegar o salir de una clave. Por ejemplo, un brazo debe ir frenándose según se aproxima a un cuadro clave (<i>Ease In</i>) o empezar a moverse gradualmente desde el estado de reposo (<i>Ease Out</i>). Otro ejemplo más claro, una pelota rebotando tiene "ease in and out" cuando está en la parte más alta de su bote. Cuando va hacia arriba, la gravedad afecta y la va frenando (<i>Ease In</i>), después, inicia su movimiento descendente cada vez más rápido (<i>Ease Out</i>), hasta que golpea el suelo.</p>
	

<p><b>ARCOS (Arcs)</b></p>	<p>Al utilizar los arcos para animar los movimientos del personaje se le da una apariencia natural, ya que la mayoría de las criaturas vivientes se mueven en trayectorias curvas, nunca en líneas perfectamente rectas. Usualmente, se utilizan líneas curvas y arcos para guiar el trabajo de intercalado con el fin de que los movimientos sean fluidos.</p>
	
<p><b>ACCIÓN SECUNDARIA (Secondary action)</b></p>	<p>La acción secundaria es la acción como consecuencia de la acción o movimiento principal. Por ejemplo, si se mueve la cabeza, como consecuencia de ese movimiento el pelo se moverá.</p>
	
<p><b>SENTIDO DEL TIEMPO (Timing)</b></p>	<p>Da sentido al movimiento. El tiempo que tarda un personaje en realizar una acción. Las interrupciones en los movimientos. Aquí se define también el peso del modelo y las sensaciones de escalas y tamaños.</p>
	

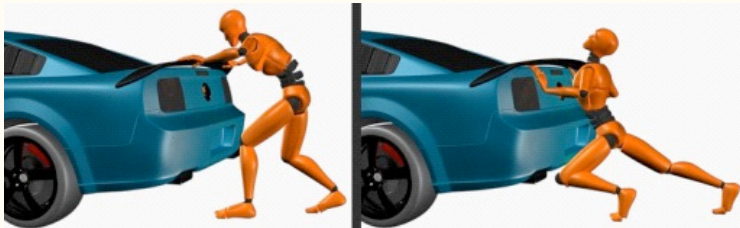

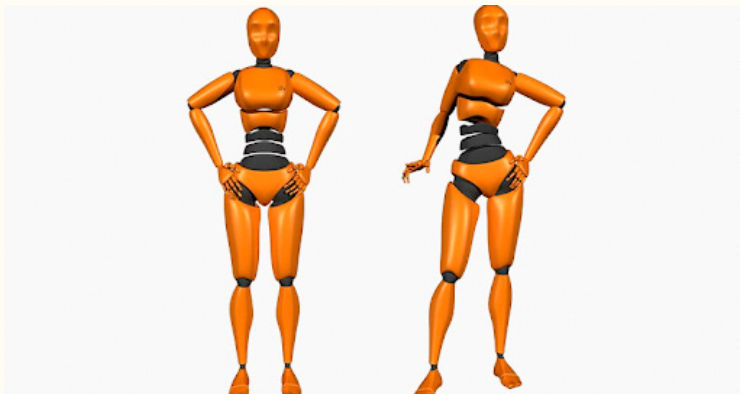

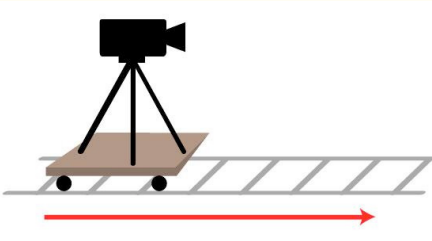
<p><b>EXAGERACIÓN</b> <i>(Exaggeration)</i></p>	<p>La exageración se utiliza para acentuar una acción. Se debe utilizar de forma cuidadosa y equilibrada, no arbitrariamente. Hay que encontrar el objetivo deseado de una acción o secuencia y qué partes necesitan ser exageradas. El resultado será que la acción parecerá más realista, entretenida y destacada.</p>
	
<p><b>PERSONALIDAD</b> <i>(Appel)</i></p>	<p>Esto proporciona conexión emocional con el espectador. Se trata de la personalidad del personaje, que sea coherente con sus movimientos. El atractivo tiene relación con el gusto, algo subjetivo, pero es si gusta o no. Esto puede ser una especie de encanto, diseño, simplicidad, comunicación o conexión tanto en la animación como en el diseño del personaje. El atractivo se puede conseguir con una correcta utilización de otros principios como la prolongación, la exageración o en el diseño, evitando la rigidez y la simetría, utilizando la acción superpuesta y otros. Se puede crear el personaje más increíble, pero si no se anima correctamente, es trabajo perdido. Y lo mismo con un personaje simple.</p>
	
<p><b>MODELADOS Y ESQUELETOS SÓLIDOS</b> <i>(Solid draw)</i></p>	<p>Un modelado y un sistema de esqueleto sólido, o un dibujo sólido como se decía en los años 30, ayudan al personaje a cobrar vida. El peso, la profundidad y el balance simplificarán posibles complicaciones en la producción debidas a personajes pobremente modelados. Además, hay que poner atención a las siluetas al alinear los personajes con la cámara.</p>
	

Tabla 3. Principios de Animación, The Illusion of Life: Disney Animation, Frank Thomas, Ollie Johnston.

Después de exponer los principios de animación se sabe que hay 12, de los cuales solo se consideran en este proyecto 3: "Puesta en escena" (staging) ya que si la postura no describe bien la acción del personaje en silueta, no es una buena pose y puede ser mejorada, tomar en cuenta que el mito que interesa es una escultura y debe tener una buena pose. El principio llamado "Arcos" (Arcs), ya que al analizar la obra se pueden ver muy fácilmente los arcos que generan los cuerpos. Finalmente el principio llamado "Modelados y esqueletos sólidos" (Solid draw), el cual establece que cada personaje debe tener un peso, volumen y balance. En la obra se muestran los personajes con estas características.

Ahora es necesario revisar los movimientos de cámara y planos para saber cuáles son los adecuados para el desarrollo del Storyboard, a continuación se muestra una tabla exponiendo los mismos:

<p><b>Paneo</b></p>	<p>Mover la cámara horizontalmente sobre su propio eje ya sea de izquierda a derecha o de derecha a izquierda.</p>	 <p><b>360°</b> Sobre eje horizontal</p>
<p><b>Travelling</b></p>	<p>Movimiento de la cámara, generalmente sobre un riel, y que recorre la escena.</p>	

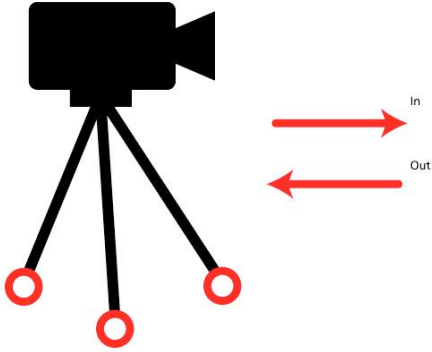
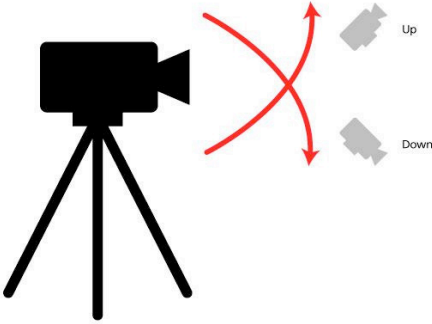
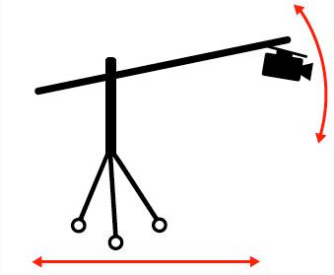
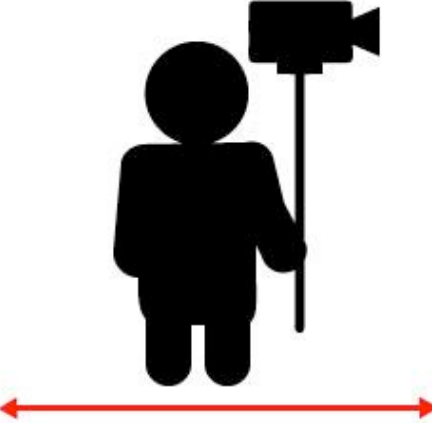
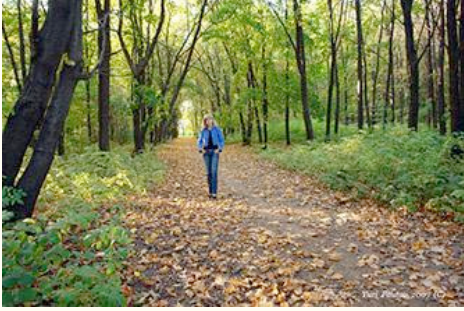


<p><b>Dolly in / out</b></p>	<p>Moverse junto con la cámara hacia delante o hacia atrás. Cuando se mueve uno hacia delante se le denomina "DOLLY IN" y cuando se mueve uno hacia atrás se denomina "DOLLY OUT".</p>	
<p><b>Tilt up / down</b></p>	<p>Mover la cámara verticalmente, ya sea de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo. Cuando se realiza un movimiento de abajo hacia arriba se le denomina "TILT UP", mientras que cuando se realiza un movimiento de arriba hacia abajo se le denomina "TILT DOWN".</p>	
<p><b>Grúa</b></p>	<p>Subir o bajar de nivel de altura junto con la cámara. Cuando se sube con la cámara se le denomina "Crane Up" y cuando se baja se le denomina "Crane Down" Usualmente se utiliza una grúa (Crane en inglés) para mejores resultados.</p>	
<p><b>Cámara en mano</b></p>	<p>Seguir la acción con la cámara en mano, da la sensación de realismo debido a las vibraciones del operador de la cámara.</p>	

Tabla 4. Movimientos de cámara.

<p><b>Gran plano general / Extreme Long Shot</b></p>	<p>Es cuando se muestra un encuadre abierto que enseña además del personaje principal que se está tomando, los elementos a su alrededor.</p>	
<p><b>Plano general / Full Shot</b></p>	<p>Se muestra al personaje de los pies a la cabeza más todo lo que se perciba a su alrededor con ese encuadre.</p>	
<p><b>Plano americano / American Shot</b></p>	<p>Término utilizado principalmente en las películas americanas de vaqueros donde se muestra al personaje desde la rodilla que es a donde les llegaba la pistola, hasta arriba de la cabeza.</p>	

<p><b>Plano medio / Medium Shot</b></p>	<p>Es cuando se toma a un personaje de la cintura hasta arriba de la cabeza.</p>	
<p><b>Primer plano / Medium Close Up</b></p>	<p>Es a partir de donde termina el hombro hasta arriba de la cabeza.</p>	
<p><b>Close Up</b></p>	<p>Encuadra el rostro de una persona u objeto.</p>	
<p><b>Plano detalle / Big o Extreme Close Up</b></p>	<p>Un elemento especial del tema a encuadrar.</p>	
<p><b>Over the shoulder</b></p>	<p>Incluye al sujeto protagonista de cara y al sujeto que escucha de espalda. Enfatiza al sujeto que tiene la acción en ese momento (por ejemplo, hablar). La cámara se sitúa detrás del sujeto filmado, en 45 grados.</p>	

Tabla 5. Planos de tomas de cámara.

Aplicando los principios de animación y haciendo una visualización previa de ella, los movimientos de cámara que se utilizan son *Tilt Up*, *Tilt Down*, Paneos y un *Zoom Out*. Los planos que sirven para el presente proyecto son mayormente *Extreme Close Ups* y un *Full Shot* para apreciar la escultura completa.

Hasta este punto ya se han revisado diferentes técnicas y herramientas que posibilitan un modelado 3D hiperrealista. Ahora resta realizar un animatic storyboard con After Effects CC, así que el proyecto se conforma de estos conceptos y con todas estas herramientas, además del proceso final llamado posproducción que se revisa a continuación.

## 5. Modelado final y posproducción

Recordar que la posproducción es la etapa en la que se concreta el material audiovisual para crear la composición final del proyecto. Es elemental afinar los elementos necesarios como tiempos, tanto en diálogos, acciones, encuadres, como en movimientos de cámara, sin olvidar el color, iluminación en imágenes, sonido y demás elementos para lograr obtener un resultado que satisfaga las necesidades del usuario.

### 5.1 Animatic storyboard

Para el desarrollo del storyboard se revisó a Peter Ratner y su libro *3-D Human Modeling and Animation*, en el cual define lo que es un animatic storyboard de la siguiente manera:

Los storyboards se utilizan para describir las acciones de una animación de vídeo o película. Habitualmente se trata de una serie de cuadros que indican acciones clave. Cada escena tiene un marco para un dibujo y una caja más pequeña para la descripción de la

acción, el diálogo, el ángulo de la cámara y la iluminación. También pueden ser una serie de dibujos individuales que están puestas en un tablero. [...] Los storyboards se han utilizado en las industrias de la publicidad y el cine por eras, mucho antes de la llegada de la computadora. (Ratner, 253)

También este autor dice que un *animatic storyboard* permite afinar la calidad de la animación, tener una idea clara de cómo se verá en lugar de animar sin planear y acelera el proceso de producción. Lo más usual es comenzar con un guion escrito, es importante tener en cuenta que, dado que la animación es un medio visual, los bocetos del animatic storyboard son mucho más importantes y que también los dibujos pueden estar sujetos a muchos cambios y más cuando se trabaja en equipo. A continuación se muestra el storyboard del presente proyecto:

Escena 1	Ex Close Up	Escena 2	Ex Close Up	Escena 3	Ex Close Up	Escena 4	Ex Close Up
							
Actions Tilt down desde la mano al hombro.		Actions Paneo de hombro a cara.		Actions Dolly in desde el hombro a la mano.		Actions Tilt up desde la rodilla hasta el detalle de los dedos.	
Escena 5	Ex Close Up	Escena 6	Ex Close Up	Escena 7	Ex Close Up	Escena 9	Full Shot
							
Actions Tilt up con paneo de izq a derecha.		Actions Paneo de cara de Hades a perséfone.		Actions Paneo de pie de a Cerbero.		Actions Zoom out y crane up hasta tener un Full Shot.	

Figura 10. *Storyboard* para *animatic*  
El rapto de Perséfone.

Como se aprecia en el storyboard anterior, la animación se divide en 8 escenas principales, cuyo objetivo fue mostrar algunos detalles destacables de la escultura, para después mostrarla completa. En la escena 1, el plano que se utiliza es un *Extreme Close up* con un *Tilt Down* como movimiento de cámara, para apreciar únicamente el brazo de Perséfone. En la escena 4 se utiliza un *Extreme Close Up* como plano y un *Tilt up* desde la rodilla de Perséfone hasta el detalle de los dedos de Hades sobre la piel de ella. Los planos que se utilizan en el animatic storyboard son *Extreme Close Ups* en 8 escenas y en la última se utiliza un *Full Shot* para apreciar la escultura completa. Los movimientos de cámara son *Tilt Up*, *Tilt Down*, Paneos y un *Zoom Out*.

Después del storyboard el siguiente paso es juntar todos los elementos para sacar el render final, como se detalla en el siguiente subtema.

## 5.2 Postproducción

Es la etapa en donde se concreta el material audiovisual, se revisa todo lo que se tiene, se elige lo que realmente llene las expectativas del director y se crea la composición final. En palabras del autor Michael Rabiger:

La postproducción es la etapa de la realización en cine o en video durante la cual se transforma el material filmado, al que se denomina copión, en la película que posteriormente se presenta ante la audiencia. De estas tareas se ocupan el montador y el equipo de operadores de montaje del sonido. (Rabiger, 183)

Para poder completar y facilitar esta etapa, Rabiger aporta una serie de pasos:

- Hacer un "visionado" del material y seleccionarlo: en el caso de este proyecto, se seleccionan los mejores renders del modelado.

- Cronometrar el material: en esta parte se sincronizan las imágenes, encuadres, movimientos de cámara y demás, como en el animatic.
- Realizar una primera edición en bruto: se une todo el material.
- Afinar la edición: se hacen las correcciones necesarias en el audiovisual.
- Grabación de la narración (si la hubiere).
- Grabación de la música (si la hubiere).
- Limpieza y comprobación de los diálogos para su posterior ecualización: se revisan los diálogos y se seleccionan los adecuados para el audiovisual.
- Preparar todos los componentes del sonido para hacer la mezcla (los efectos, la música, el sonido ambiente).
- Mezcla de las pistas para producir una pista de sonido única clara y fluida.

Como se ha visto, la postproducción es la etapa en la que se concreta el material audiovisual para crear la composición final del proyecto. Aquí el animatic storyboard juega un papel importante, ya que puede ser la base para formar la composición final, solo que con el material en crudo que realmente se va a utilizar. Es elemental afinar los elementos necesarios como tiempos, tanto en diálogos, acciones, encuadres, como en movimientos de cámara, sin olvidar el color, iluminación en imágenes, sonido y demás elementos.

Concluida la etapa de postproducción se obtiene el render final y se revisa si se cumplió con las expectativas deseadas del producto requerido.

## Conclusiones

Se puede resumir de los temas expuestos, que el saber diferenciar entre ambientes de trabajo es algo importante (tanto 2D, como 3D) y trabajar en cada uno es algo complejo, porque hay muchas herramientas y soluciones para un mismo problema, solo hay que elegir aquellas que se consideren más adecuada. Conocer a detalle el objeto de trabajo es recomendable para determinar su nivel expresivo en un ambiente digital.

Se sabe que cada subtema aquí planteado puede profundizarse más, ya que cada uno es muy amplio, desde los signos y la imagen, pasando por la anatomía del cuerpo humano, animación, software para desarrollo de gráficos 2D y modelado 3D, etc. Pero hay que recordar que este documento es un fragmento de una investigación, en la cual, cada capítulo expone a fondo las herramientas utilizadas para la creación de la escultura aquí presentada. En ese sentido se invita a revisarla.

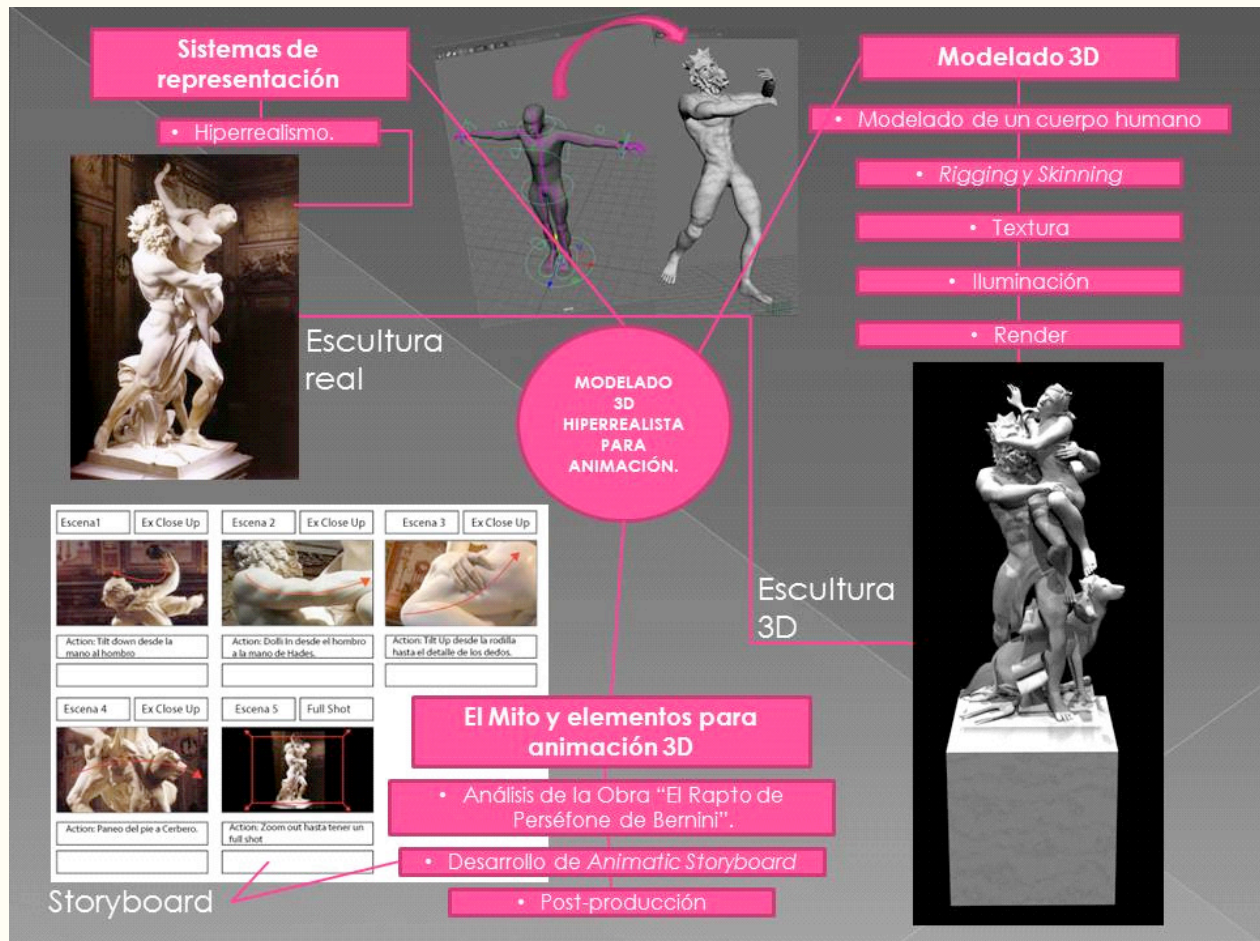


Figura 11. Esquema de la realización del modelado de la escultura El rapto de Perséfone. Noviembre 2018.

## Fuentes de consulta

*Moles, Abraham. La Imagen. México: Trillas, 1991. Impreso.*

*Armiño, Mauro. Ferdinand de Saussure, Curso de lingüística general. México: Ed. Nuevomar, 1982. Impreso.*

*Cantor, Jeremy. Inspired 3D Short Film Production. UK: Course Technology PTR, 2004. Impreso*

*Debray, Regis. Vida y muerte de la imagen Historia de la mirada en Occidente. Buenos Aires: Paidós Iberica, 1994. Impreso.*

*Grimal, Pierre. Diccionario de Mitología: Griega y Romana. España: Paidós, 2013. Impreso.*

*Gubern, Román. Historia del Cine. Vol. I. España: Anagrama, 2014. Impreso.*

*Osborne, Mary. Favorite Greek Myths. UK: Scholastic Press, 1989. Impreso.*

*Levi Strauss, Claude. Mito y Significado. España: Alianza, 2012. Impreso.*

*Ratner, Peter. 3-D Human Modeling and Animation. NJ: Wiley, 2009. Impreso.*

*Thomas, Frank. The Illusion of Life: Disney Animation. United States: Abbeville Press, 1981. Impreso*

*Townsley, Maria, and Pineda Rojas, Eloy. Publicidad. México, D.F.: Thomson, 2004. Impreso.*

## Semblanza curricular

### Diego Pineda

**Formación académica:** Estudiante de la Licenciatura en Diseño Digital por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura. Estudió Inglés en el CELEX de UPIICSA del IPN por 3 años.

**Actividad laboral:** Ha realizado campañas de marketing en LEARNEX Comunidad de aprendizaje del idioma Inglés, incrementando la asistencia de alumnos a actividades académicas y recreativas, así como tours en diferentes museos y sitios turísticos de México.

Ha impartido clases de Inglés a empresas privadas a nivel profesional y empresarial, con una experiencia mayor a 10 años, siendo promovido a Líder de equipo, teniendo docentes a su cargo. Desde el 2012 ha trabajado sobre una metodología basada en las Inteligencias Múltiples, Inteligencia Emocional y Estilos de Aprendizaje en un sistema conversacional.

Se ha desempeñado en el área de comunicación interna a través del Departamento de Diseño y Promoción en ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura.

Actualmente trabaja en el área de Artes Gráficas en una de las imprentas líderes en USA y América Latina, llamada QUAD GRAPHICS.

Contacto: [design.diegopin@outlook.com](mailto:design.diegopin@outlook.com)

# Entretejidos.

## Revista de Transdisciplina y Cultura Digital

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, año 6, volumen 2, No. 11, Octubre 2019 a Marzo 2020, es una publicación electrónica semestral editada por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura, S.C. con dirección en Av. Chapultepec No. 57, segundo piso, colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06040 en México D.F. Tel. (55) 57094370, www.iconos.edu.mx, entretejidos@staff.iconos.edu.mx. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se den crédito a los autores y se licencien sus nuevas creaciones bajo condiciones idénticas y que siempre sean no comerciales. El objetivo de esta publicación es exponer los hallazgos y las perspectivas de toda la comunidad afín al espíritu y temática de esta publicación electrónica digital, orientada a difundir aportaciones de investigaciones relacionadas con la epistemología del pensamiento complejo y que reflexionen entorno a la cultura, así como con las producciones del ámbito de las tecnologías digitales, desde diferentes campos de estudio y a través de artículos originales, artículos de divulgación, revisiones críticas, estudios de casos, trabajos históricos, actualizaciones, reseñas y críticas.

**Aparición:** Octubre 2019 a Marzo 2020

**Año:** 6

**Volumen:** 2

**Número:** 11-2019-2020

**ISSN:** 2395-8154

## Comité Editorial

Dra. Julieta Haidar (ENAH)

Dr. Julio César Schara (UAQ)

Dra. Teresa Carbó (CIESAS)

Dr. Diego Lizarazo (UAM-Xochimilco)

Dra. Graciela Sánchez (UACM)

Dr. Félix Beltrán (UAM- Azcapotzalco)

Dr. Ignacio Aceves (UAM- Azcapotzalco)

Mtra. Rebeca Leonor Aguilar (EDINBA)

## Equipo Editorial

**Editor en Jefe:** Dr. J. Rafael Mauleón

**Editor de desarrollo:** Oscar L. Charles

**Editores Web:** Mtra. Roselena Vargas

**Diseño Web:** ICONOS Diseño

**Corrección de estilo:**

Lic. José Luis Flores,

Dra. Iliana Díaz

Mtra. María de Lourdes Chávez

**Relaciones Públicas:** Mtro. Francisco Mitre

**Traducción:** Diego Pineda