



**UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE
INGENIERÍA**



PARCIAL 1

Asignatura:	Temas selectos de Ingeniería II
Grupo:	02
Profesor:	Dr. Sergio Teodoro Vite
Autor(es):	Nava Alberto Vanessa
Números de cuenta:	318263522

HOJA DE EVIDENCIAS

PARCIAL 1

NÚMERO DE CUENTA

318263522

RESUMEN

El objetivo de este parcial es demostrar el entendimiento y aplicación de cada técnica de modelado por parte de la alumna. En esta tarea se crean cuatro objetos diferentes con distintas técnicas de modelado, o en su caso combinando dichas técnicas que se han visto y se han puesto en práctica durante clase.

El primer objeto es un Pulpo que se realizó con la técnica de modelado basado en curvas y figuras geométricas que junto con curvas de Bézier, *depth*, *inset faces*, *radius* y otras herramientas en *Blender* fue posible modelar; Para el segundo objeto, la Torre de Pisa, se utilizó nuevamente el modelado basado en curvas y superficies paramétricas junto con curvas de Bézier, con base en los contornos, extrusión, modificadores de objeto y unión de objetos se logró realizar; Para el tercer objeto es el Ángel de la Independencia, para el cuál se utilizó el modelado orgánico, el modelado dinámico, físicas, herramientas de armaduras, etc. y el cuarto objeto es un teatro el cuál también se utilizó el modelado orgánico, la simetría, los patrones repetitivos entre otros.

The objective of this partial is to demonstrate the student's understanding and application of each modeling technique. In this assignment four different objects are created using different modeling techniques, or combining those techniques that have been seen and put into practice during class.

The first object is an Octopus that was made with the modeling technique based on curves and geometric figures that together with Bézier curves, *depth*, *inset faces*, *radius* and other tools in *Blender* was possible to model; For the second object, the Tower of Pisa, was again used modeling based on curves and parametric surfaces along with Bézier curves, based on the contours, extrusion, object modifiers and joining objects was achieved; For the third object is the Angel of Independence, for which organic modeling, dynamic modeling, physics, armature tools, etc. were used. and the fourth object is a theater which also used organic modeling, symmetry, repetitive patterns, among others.

INTRODUCCIÓN

En la computación gráfica tenemos entornos visuales cuyo objetivo es representar elementos del mundo real en un espacio parcial, además de ello también contamos con la escena que está conformada por la cámara, el modelo, la iluminación y la interacción. Para poder crear una escena o un entorno visual requerimos los modelos del espacio que queremos representar.

De acuerdo con (Teodoro-Vite et al., 2022), el modelo es una representación idealizada de alguna o algunos de las propiedades de una estructura, fenómeno o sistema, que emulan su forma, comportamiento y/o rasgos característicos, para definir de manera física y/o simbólica al conjunto de entes que tienen las mismas o semejantes características.

Existen varias técnicas de modelado 3D:

- Modelado geométrico: se destaca por centrarse en las formas básicas, simetría y parametrización.
- Modelado jerárquico: se destaca por ser una combinación entre modelado geométrico, mecánico y orgánico, ya que se puede descomponer en formas geométricas, se centra en relaciones espaciales y formas complejas.
- Modelado mecánico: se destaca porque se centra principalmente en la funcionalidad y descripción espacial de un objeto con una estructura funcional.
- Modelado orgánico: se destaca por que son todos aquellos modelos que no se pueden representar con los modelos anteriores, normalmente son modelos de la naturaleza. Se centra en curvas y formas complejas.
- Modelado basado en la física: se destaca porque los elementos geométricos describen una fluidez que aparenta movimiento.

También hay varios descriptores de forma que nos permiten realizar un modelo:

1. Descripción geométrica: describimos el modelo que deseamos recrear basado en las figuras geométricas.

2. Composición: se refiere a la forma en la que los elementos están organizados.
3. Jerarquía: es la relación estructural del objeto.
4. Relaciones de aspecto: describe las proporciones del modelo.
5. Simetría: es la distribución equilibrada y uniforme de los elementos a lo largo de un eje o plano.
6. Pose: es la posición y orientación en la que se colocan las partes del cuerpo o elementos de un modelo.
7. Patrones repetitivos: se refieren a la repetición organizada de elementos o formas.

Teodoro Vite. (2024), “Simulación de forma Modelado 3D”. [PDF]. Recuperado el 4 de septiembre de 2024, de:
<https://drive.google.com/file/d/1EFqlwhaw1kcufhErGgpedEy9qOsA1Fik/view?usp=sharing>

Teodoro Vite. (2022), “Introducción a los gráficos por computadora”. [PDF]. Recuperado el 4 de septiembre de 2024, de:
<https://drive.google.com/file/d/1vowRGEPan-mn-aN6fySnDcnfHdbGwom9/view?usp=sharing>

METODOLOGÍA

Para el modelado de los cuatro objetos solicitados (pulpo, Torre Pisa, Teatro y el Ángel de la Independencia) se utilizó el software *Blender* el cuál gracias a sus herramientas de modelado se logró la creación de cada uno de los modelos solicitados.

Las técnicas implementadas de modelado fueron: modelado basado en curvas y superficies paramétricas, modelado basado en fractales y geometrías con ramificaciones, modelado ortográfico, también para ello en cada ejercicio se utilizaron los descriptores de forma, las estructuras básicas de modelado (curvas, arcos, espirales, etc), extrusión de puntos, líneas y planos. También se utilizaron los modificadores generate array, generate boolean, generate decimate, deform curve, entre otras herramientas.

Metodología de cada ejercicio práctico:

- Para el primer ejercicio (Pulpo):

Se realizó el análisis y la descripción de forma del objeto. Con el análisis llegué a la conclusión de que iba a utilizar la técnica de modelado basado en curvas, principalmente utilicé una herramienta de Blender que nos permite hacer que la curva de Bézier tenga volumen y quede hueca por dentro (*Depth*, se encuentra en la parte de Data en la ventana derecha de propiedades). Utilizando dicha herramienta podemos dar el grosor deseado de la curva.

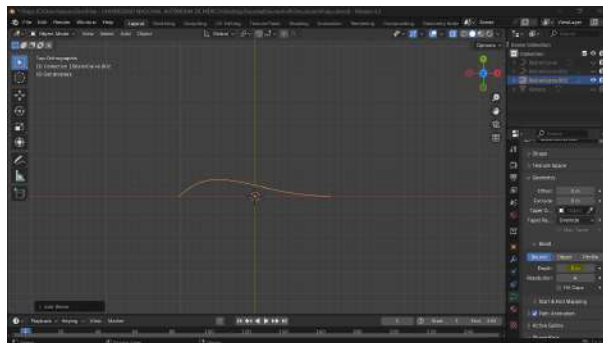


Figura 1 . Se agrega una curva de Bézier.

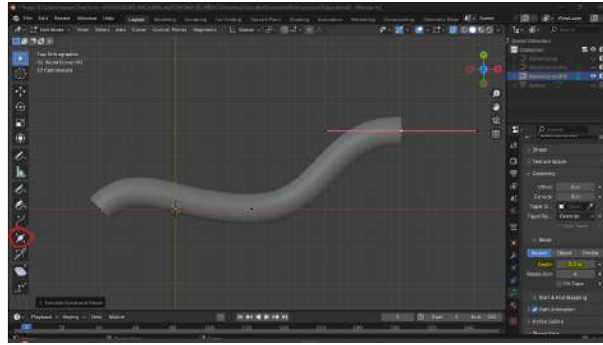


Figura 2. Se modifica para tener la forma del tentáculo.



Figura 3. Se modifica una curva de Bézier en la sección de Data

Para poder hacer más delgada una de las puntas de la curva utilizamos la herramienta “radius” que se encuentra en el menú del lado izquierdo de la pantalla en el modo *Edit Mode*.

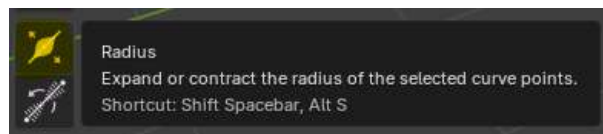


Figura 4. Herramienta Radius, en el menú de *Edit Mode*.

Para poder duplicar los tentáculos se utilizó el modificador *Array* y se definió que fueran 8 repeticiones del objeto.

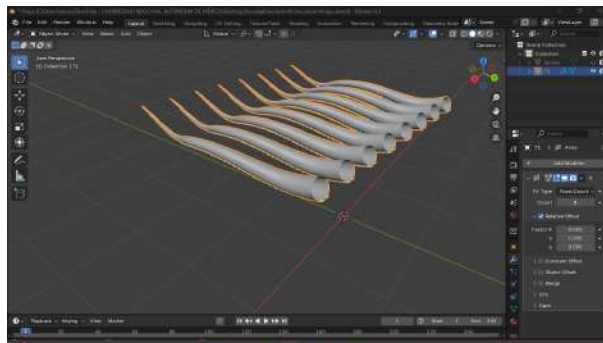


Figura 5. Herramienta Array con las ocho repeticiones del objeto.

Se activó la opción de object Offset, la cual nos va a permitir utilizar un elemento vacío y que los tentáculos roten alrededor de este.



Figura 6. Agregando el elemento Empty

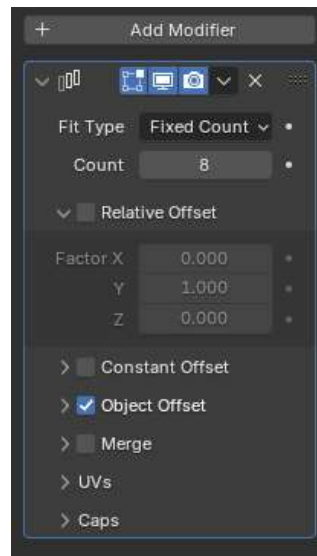


Figura 7. Modificador Array con Object Offset activado.

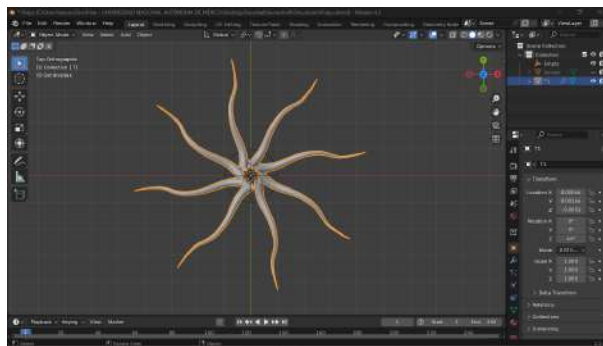


Figura 8. Aplicando Object Offset de manera circular en el elemento vacío.

Para la creación de las ventosas de cada tentáculo del pulpo decidí tomar como referencia la siguiente imagen:



Figura 9. Inspiración de ventosas del pulpo.

lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/ciencia/divulgacion/este-mecanismo-permite-tentaculos-pulpos-tomar-sus-propias-decisiones_201907015d19d3c60cf20d1eca2c056c.html

Para modelar las ventosas utilicé la técnica de modelado base una figura geométrica, un cilindro.

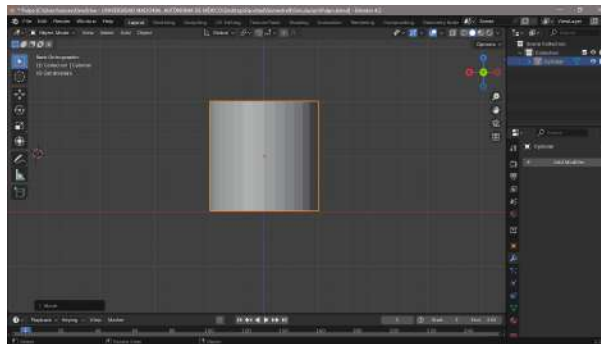


Figura 10. Cilindro en blender visto desde el plano ortogonal.

Se ajustó el tamaño deseado de la ventosa con escalamiento junto con la edición de caras para darle la forma deseada.

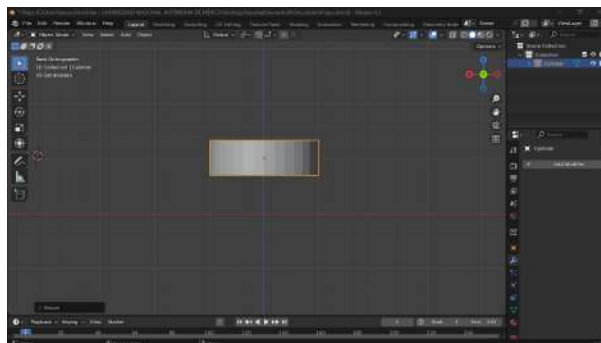


Figura 11. Ajustando el tamaño del cilindro.

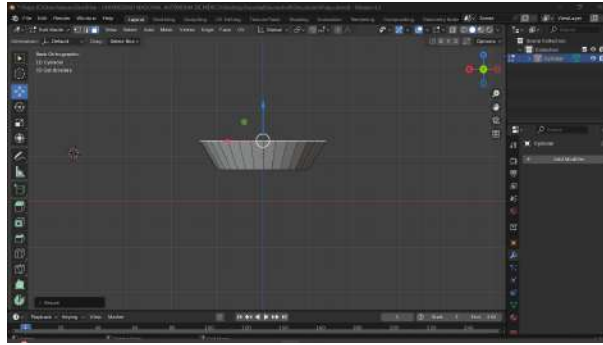


Figura 12. Ajustando el tamaño de la cara superior del cilindro.

Con la herramienta *Inset Faces* modificamos la cara superior del cilindro que nos va a permitir crear el efecto de profundidad, para ello es necesario realizar dos cortes interiores a la cara superior del cilindro.

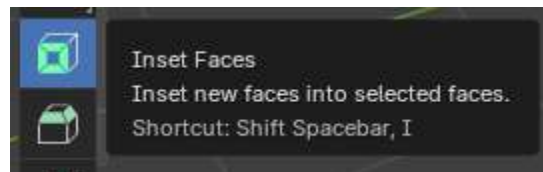


Figura 13. Herramienta *Inset Faces* en *Edit Mode*.

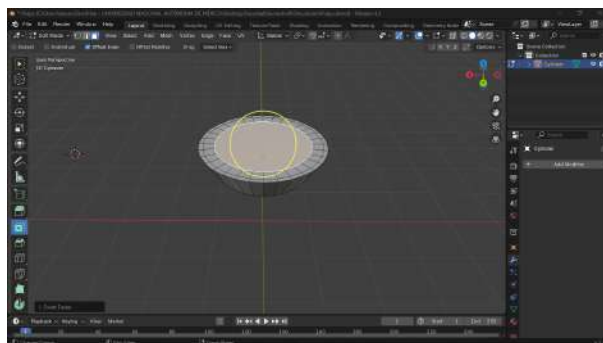


Figura 14. Edición de la cara superior del cilindro.

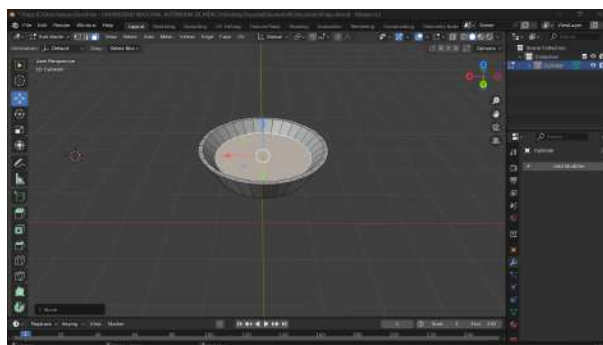


Figura 15. Modelo de ventosa para los tentáculos.

Se utilizan dos modificadores tipo *Array*, los cuales nos van a permitir crear la repetición de las ventosas para el tentáculo del pulpo. El primer modificador se realiza sobre X agregando el número de repeticiones deseadas, después se agrega el segundo modificador en Y que nos va a dar la siguiente hilera de ventosas, por lo cual solamente basta con 2 repeticiones del mismo.



Figura 16. Ventosas con los modificadores tipo *Array*.

Para la cabeza del pulpo se utilizó una malla UV Sphere, la cual se dividió en 64 segmentos y 32 anillos para la mejor edición de la cabeza.

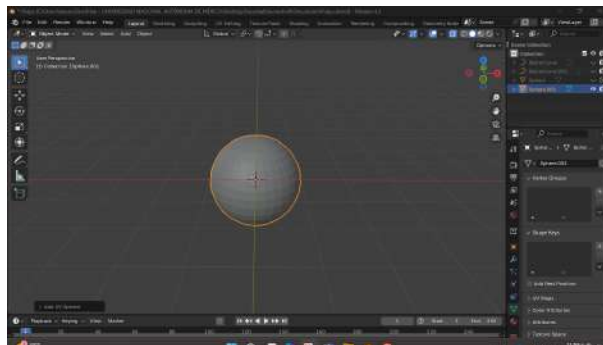


Figura 17. Malla de la esfera UV agregada.

Se comenzó a modelar la cabeza con escalamientos deseados para darle un parecido a la cabeza de un pulpo real.

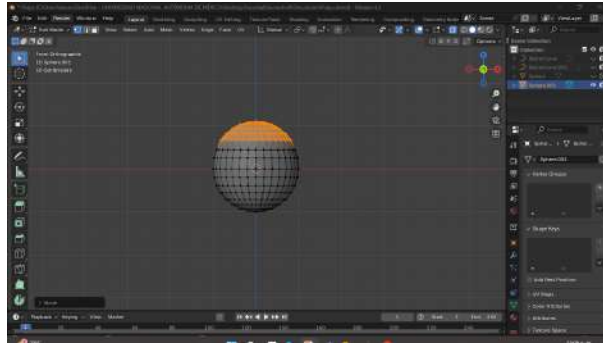


Figura 18. Modificación de la esfera agregada para darle forma de una cabeza de pulpo.

Agregamos los ojos del pulpo con una esfera, la cual se va a duplicar con el modificador Generate, Mirror.



Figura 19. Modificador Generate, Mirror.

Además para agregar detalles a la cara se va a utilizar el modificador Deform, Curve para que los detalles de la cabeza del pulpo se adapten a la misma.



Figura 20. Modificador Deform, Curve.

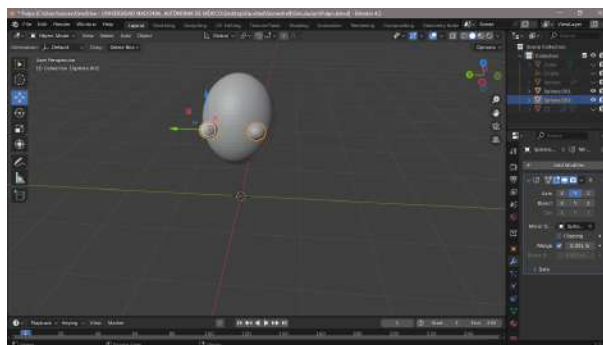


Figura 21. Agregado los ojos del pulpo con el modificador mirror.

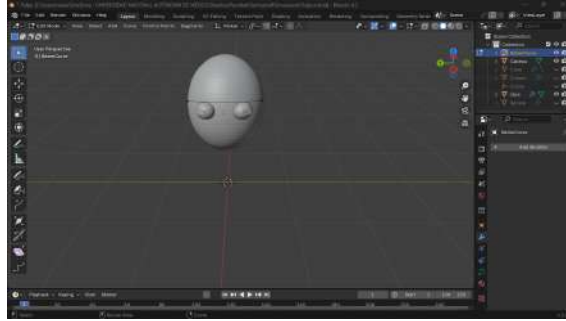


Figura 22. Agregando curva de Bézier para adaptar los detalles a la cabeza del pulpo.



Figura 23. Detalles adaptados a la curva de Bézier.



Figura 24. juntando la cabeza del pulpo con el cuerpo y los tentáculos previamente realizados.

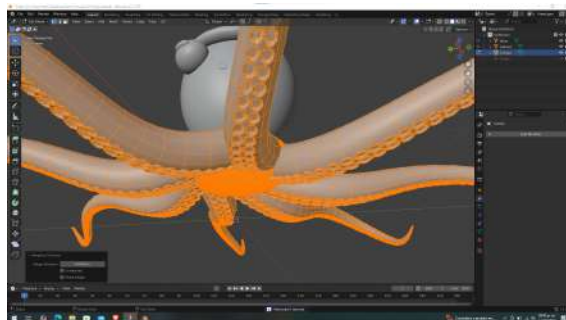


Figura 25. Vista de las ventosas.

- Para el segundo ejercicio (Torre de Pisa):

Se realizó el análisis y la descripción de forma del objeto. Con el análisis llegué a la conclusión de que iba a utilizar la técnica de modelado basado en curvas, duplicados de figura, modificadores tipo generate, deform, entre otros. Principalmente utilicé una herramienta de Blender que nos permite hacer que un objeto se repita las veces deseadas (Array), junto con otra que me iba a permitir adaptar dichos objetos a una forma de curva en específico (Deform curve).

Se tomó la siguiente imagen de referencia:



Figura 26. Torre de Pisa, imagen de referencia.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/The_Leaning_Tower_of_Pisa_SB.jpeg

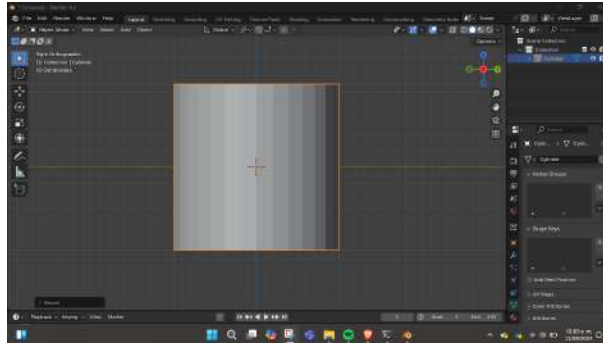


Figura 27. Agregamos una malla tipo cilindro.

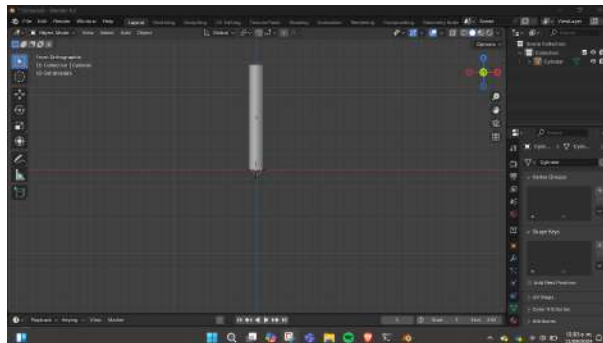


Figura 28. Escalamos el cilindro para crear la primera columna del arco.

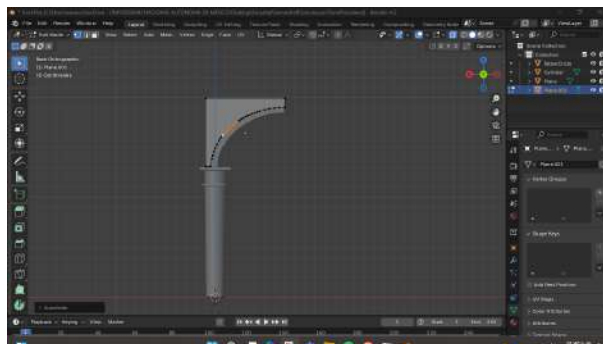


Figura 29. Agregamos un plano cuadrado para poder realizar la curva del arco y se replice en el modificador tipo Array.

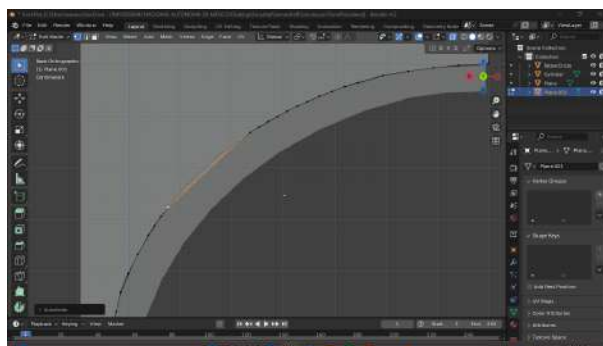


Figura 30. Ajustando el plano cuadrado al arco principal subdividiendo los puntos intermedios.

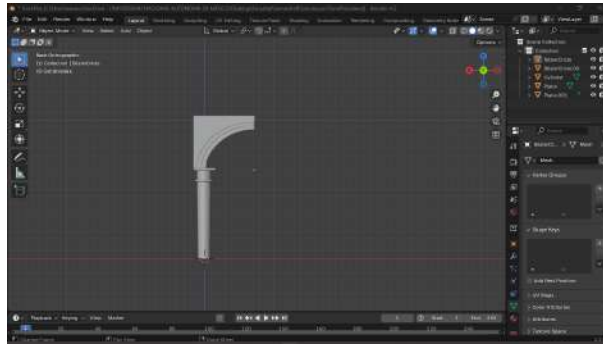


Figura 31. Extruyendo el plano para poder juntarlo con el arco.

Para la creación de cada piso se realizó primero una mitad de cada arco, para ello se utilizaron formas geométricas como cilindro, cubo, también se utilizaron planos, extrusión y escalamiento de las figuras para una mejor adaptación al modelo real.

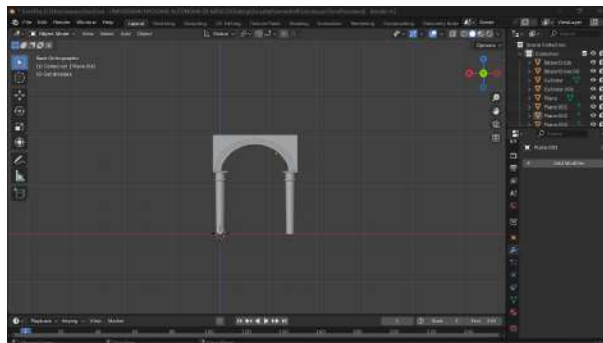


Figura 32. Duplicado con el modificador Mirror.

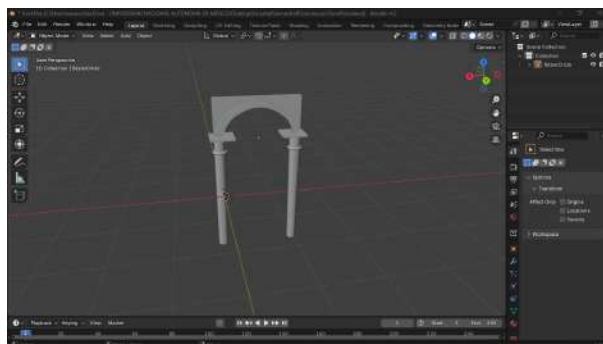


Figura 33. Escalamiento de las columnas principales.

Como se mencionó previamente se utilizaron modificadores tipo Array para poder duplicar cada arco y facilitar la construcción de la Torre.

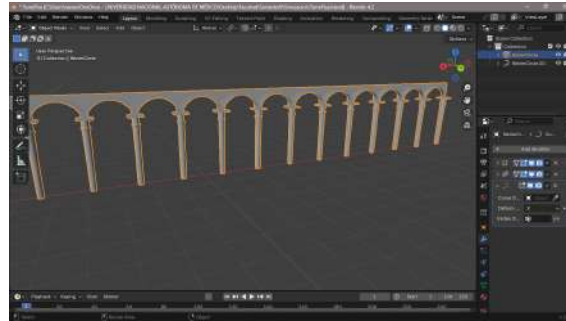


Figura 34. Aplicación del modificador Array en el arco del primer piso.

Para poder acomodar estos arcos de manera circular debemos agregar una curva de Bézier circular y escalarla al tamaño deseado.

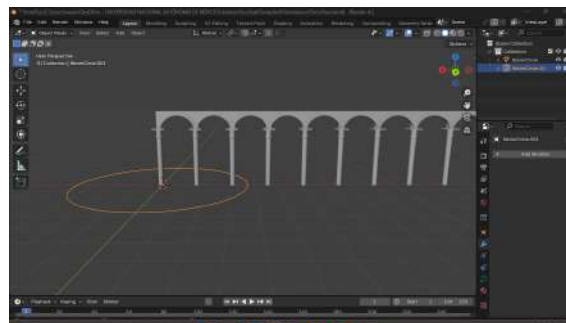


Figura 35. Agregando el círculo de Bézier para adaptar los arcos.

A los arcos se le agrega otro modificador tipo deform, curve, el cual nos va a permitir adaptar los arcos a la curva circular que va a simular la forma de la Torre de Pisa.

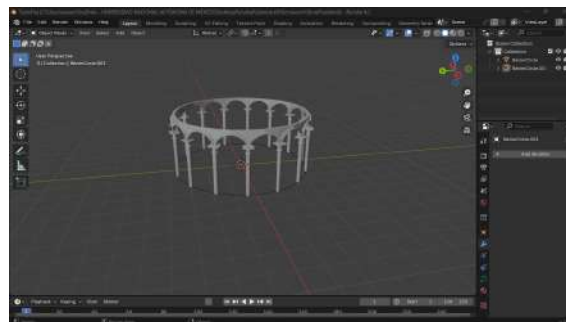


Figura 36. Agregando el modificador Deforme Curve en los arcos.

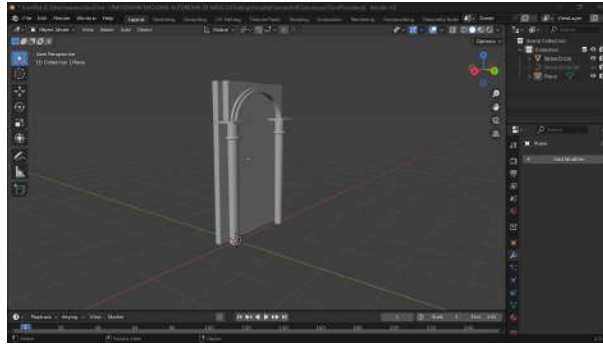


Figura 37. Agregando una pared de fondo para evitar que quede hueca la torre.

Este mismo proceso se va a repetir en todo el modelado de la Torre de Pisa, pero se debe de tomar en cuenta que son 3 secciones diferentes, el primer piso, del segundo al sexto son el mismo piso, por lo que se puede aplicar un modificador tipo *Array* lo cuál va a simplificar el trabajo y finalmente el último piso que es distinto al resto por lo que solamente se deben modelar 3 pisos fundamentales para la creación de la torre.

Para el modelado de la Bandera de la Torre se utilizaron cubos, pero principalmente se utilizó el modificador Physics, el cuál permitió darle la simulación de que hay viento y se mueve la bandera.

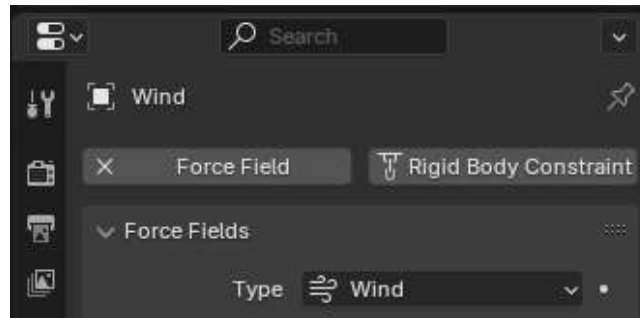


Figura 38. Se agregó un Force Field tipo Wind.

- Para el tercer ejercicio (Ángel de la Independencia):

Se comenzó utilizando el Software *HumanMake* el cuál nos permite la creación del modelo que se va a utilizar para modelar el ángel.

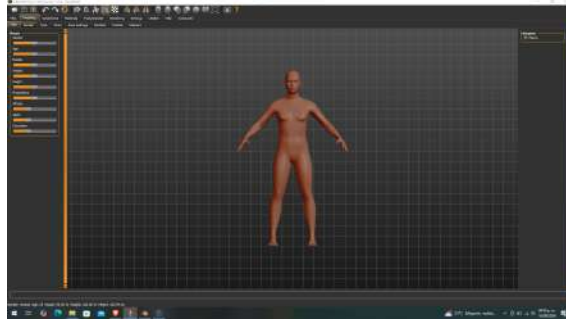


Figura 39. Se utiliza la herramienta *MakeHuman*.

Una vez con el modelo realizado se prosiguió a exportarse e importarse en blender como tipo de archivo .dae, para que con la herramienta Armature se pueda definir la pose con la que deseamos que se adapte el humano.



Figura 40. Modelo del ser humano modificado en *MakeHuman*.



Figura 41. Modelo importado en blender.

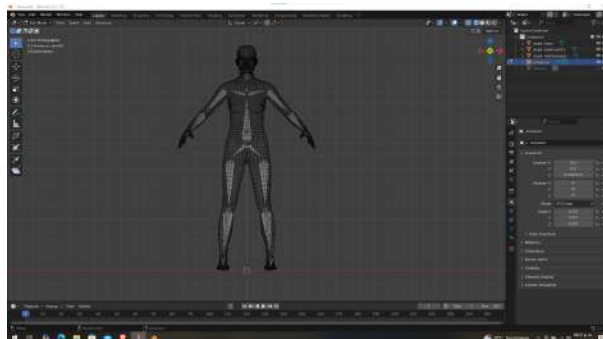


Figura 42. Modelo importado adaptando el modificador *Armature*.

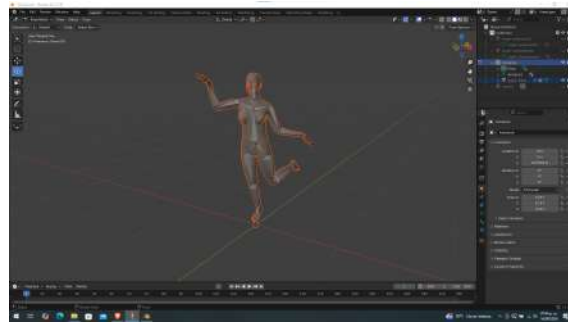


Figura 43. Modelo utilizando Armature con la pose final.

Se va a seguir el mismo procedimiento con las alas del Ángel. La herramienta armature se utilizó por separado para cada ala, pero primero para modelar las alas se utilizó la técnica de modelado con una imagen de referencia, en este caso decidí no seguir tal cual la imagen de referencia porque las alas eran distintas a las del Ángel de la Independencia, por lo que se tomó cierta base de la imagen de referencia.



Figura 44. Imagen de referencia de las alas

https://www.freepik.es/fotos-premium/imagen-angel-alas-halo_246847646.htm#query=alas%20del%20angel&position=28&from_view=keyword&track=ais_hybrid&uid=7c760c82-addf-4188-8620-d421623bf203

Primero obtuve el contorno de la ala del tamaño deseado y le realicé extrusión, cabe resaltar que solamente se modeló una ala, mientras que para la otra se duplicó y se utilizó el modificador mirror, el cual nos permitió obtener ambas alas.

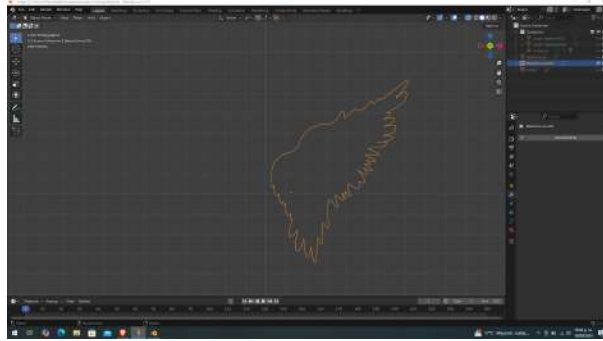


Figura 45. Contorno de la primera ala.



Figura 46. Contorno de la ala sin volumen detrás del modelo humano.

Para el modelo general se realizó mediante plumas, para ello se modeló una y se fue duplicando y modificando para realizar el resto de las alas, se comenzó con un círculo de Bézier. Dicho círculo se modificó y se adaptó a la forma deseada

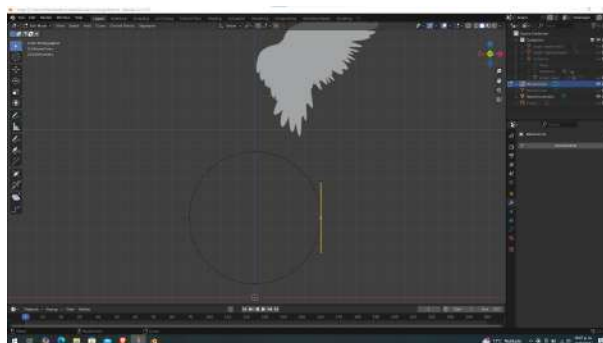


Figura 47. Modificación del círculo de Bézier para crear la forma de la pluma.

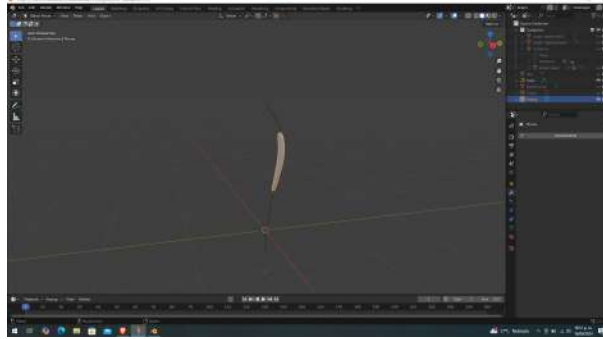


Figura 48. Adaptación de la pluma dándole forma con una curva de Bézier.

Una vez terminada una ala, se puede duplicar la siguiente para poder asignarle la pose a cada una de ellas.



Figura 49. Creación de la ala pluma por pluma.



Figura 50. Duplicado de alas.



Figura 51. Ajuste del tamaño de las alas para poder asignarle el modificador *Armature*.

Para la pose de cada ala nuevamente se utilizó el modificador armature.

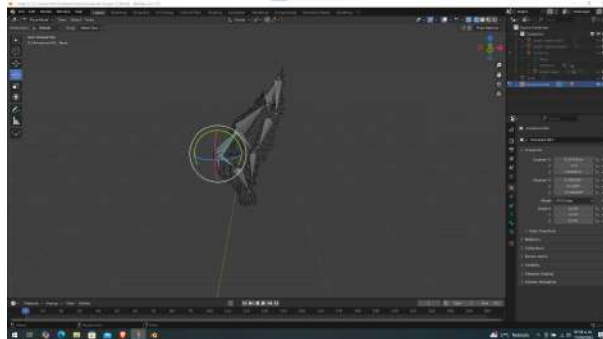


Figura 52. Ajustando el modificador *Armature* en cada ala.

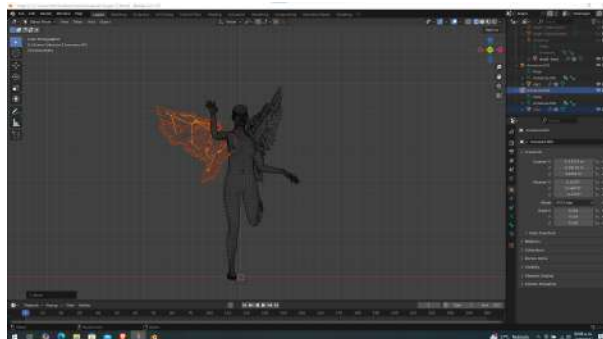


Figura 53. Alas con modificador Armature asignándoles la pose deseada.



Figura 54. Humano con alas y poses correspondientes.

Se continuó con los detalles y adornos de la estatua, en este caso para realizar la cadena se utilizó un elemento vacío, el cual rotando a 90 grados en eje de Y logramos tener el efecto uno y uno de la cadena.

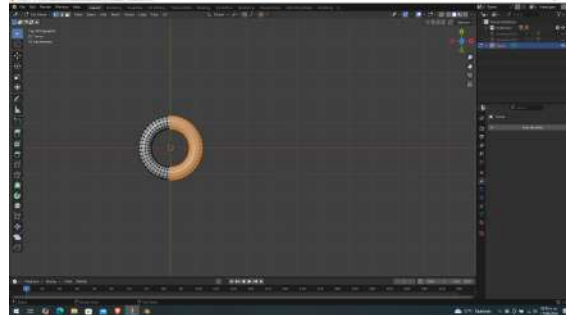


Figura 55. Agregando un toroide y modificándolo por la mitad para extruirlo.

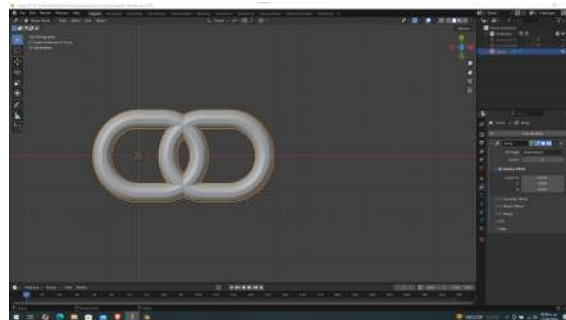


Figura 56. Añadiendo un modificador tipo array para las repeticiones del objeto.

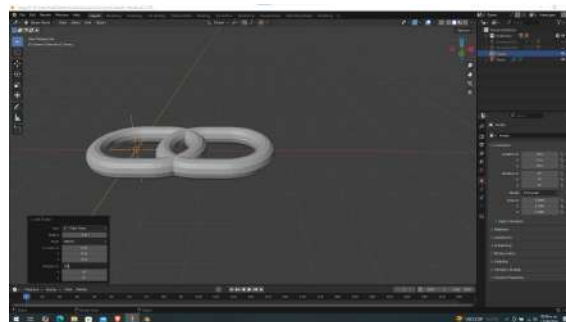


Figura 57. Utilizando de apoyo el elemento vacío con la rotación en Y.



Figura 58. Elemento rotado listo para agregar más iteraciones del objeto.



Figura 59. Modelo de cadena.

Para darle la forma deseada a la cadena y simular que la estatua la esta agarrando utilice una curva de Bézier la cual me permitió acomodar la cadena de la manera que yo quisiera.

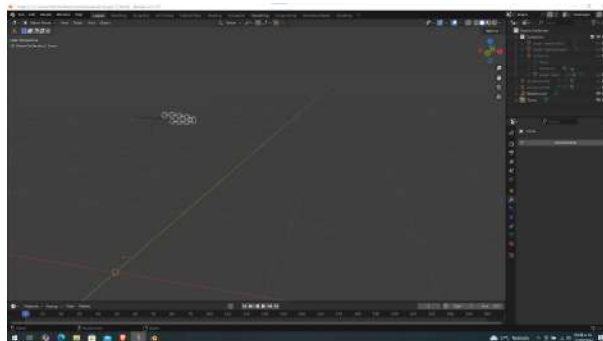


Figura 60. Cadena acomodada con la curva de Bézier.

Finalmente se acomodan los dedos alrededor de la cadena para simular que la está agarrando firmemente.



Figura 61. Cadena acomodada en la mano de la estatua.

Para la corona fue un proceso similar, pero en este caso decidí utilizar un toroide para simular el objeto de la corona y de la misma manera se acomodó en la mano de la estatua para simular que lo está sosteniendo firmemente.



Figura 62. Corona acomodada en la mano de la estatua.

Otro de los detalles importantes de la estatua es el cabello, por lo que para moldearlo obté por realizarlo por mechones sobre la cabeza, y como en la estatua real podemos observar un chongo sobre la cabeza de la estatua decidí intentar replicar el mismo, por lo que junto con toroides simulé la forma de un chongo y lo cubrí con mechones de cabello.



Figura 63. Agregando toroide en la cabeza para simular peinado de la estatua.



Figura 64. Agregando y acomodando cada mechón de cabello a la estatua.

Finalmente para la tela se utiliza nuevamente la herramienta force field tipo Wind, la cuál se va a acomodar de manera que el viento sople hacia la tela y se quede en el punto exacto en el que logra simular la posición de la tela de la estatua. Cabe mencionar que se utilizaron 3 direcciones de viento para poder lograr acomodar un poco la tela, fue algo complicado ya que mi computadora no soportaba dicha animación, sin embargo bajando las subdivisiones de la tela logré obtener un buen resultado, pero sé que pudo ser mejor.

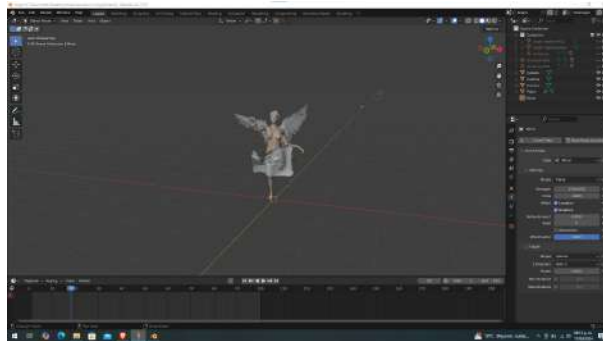


Figura 65. Acomodando la tela de la estatua del Ángel de la independencia.



Figura 66. Ajustando la fuerza del viento para que sea lo suficientemente fuerte para que la tela choque contra la estatua.

- Para el cuarto ejercicio (Teatro):

Decidí hacer un teatro bastante sencillo, pero con la dificultad de agregar un telón que se abre del centro hacia afuera. Para modelar este teatro se utilizaron herramientas previamente mencionadas, por lo que se mencionará su uso sin explicación.

Comencé agregando un cubo, pero al mismo tiempo eliminé tres de las caras del mismo, para poder tener un tipo “cuarto” el cual nos va a permitir simular el espacio de un teatro.

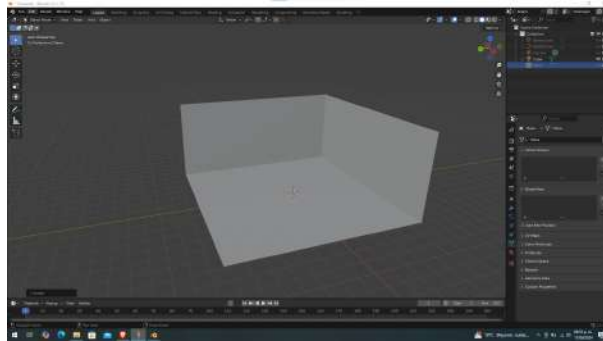


Figura 67. Agregando cubo y eliminando 3 caras del mismo.

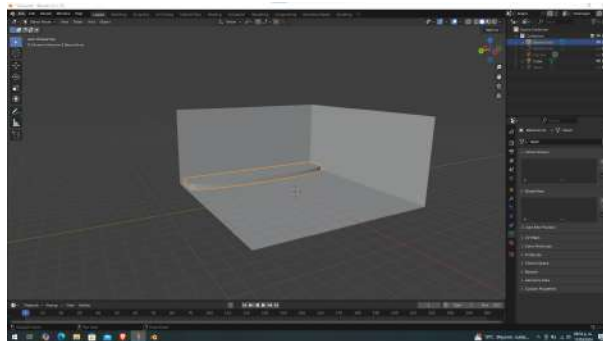


Figura 68. Con un círculo de Bézier se partió por la mitad, se estruyó y se escaló para realizar la tarima del teatro.

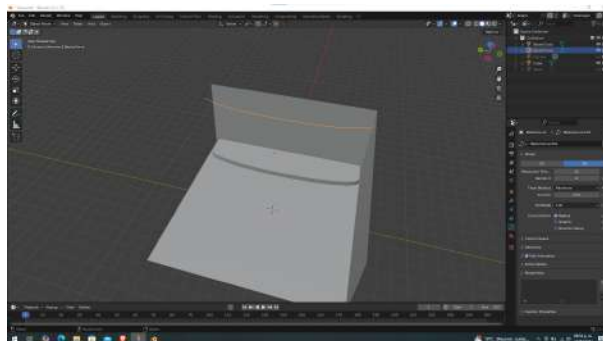


Figura 69. Agregando una curva de Bézier la cual se va a ligar a las cortinas que nos van a servir como el telón del teatro.

Para los sillones del teatro utilicé un cubo el cual escalando y con la subdivisión de su cara superior puede extruirlo poco a poco dándole forma de sofá para después suavizar la superficie del mismo.

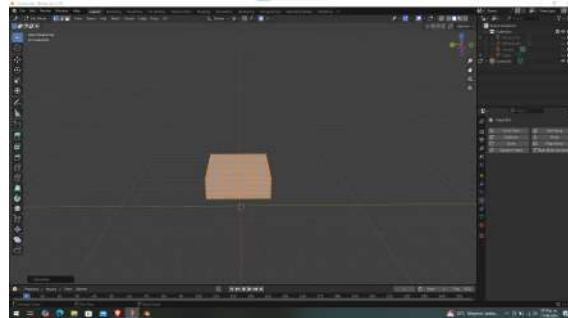


Figura 70. Escalamiento y subdivisión de un cubo.

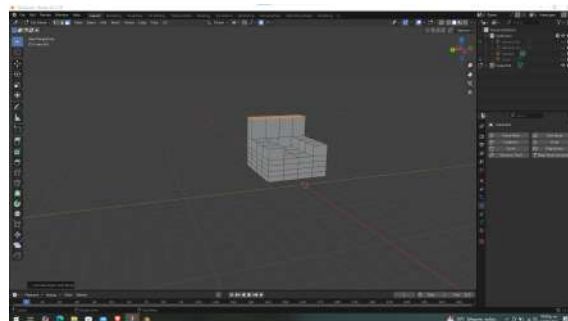


Figura 71. Extrusión de la superficie para dar forma de un sofá.

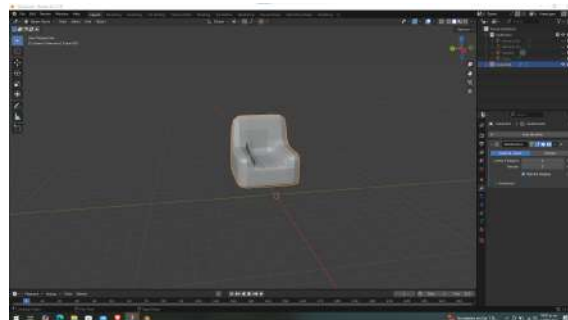


Figura 72. Escalamiento y subdivisión de un cubo.

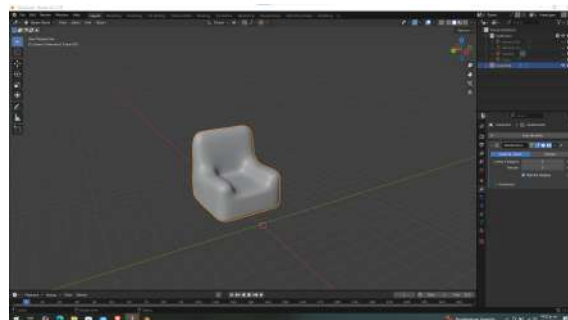


Figura 73. Suavizado de los bordes para tener un objeto más limpio.

Para el orden de los asientos utilice modificador Array y modificador deforme curve, la cual me permitieron duplicar y acomodar de manera sencilla los asientos del teatro.

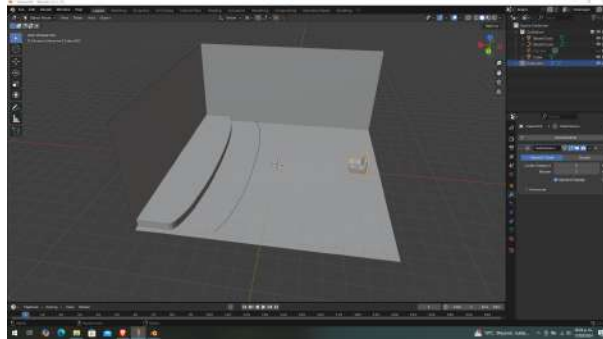


Figura 74. Utilizando una curva de Bézier para el acomodo de los asientos.

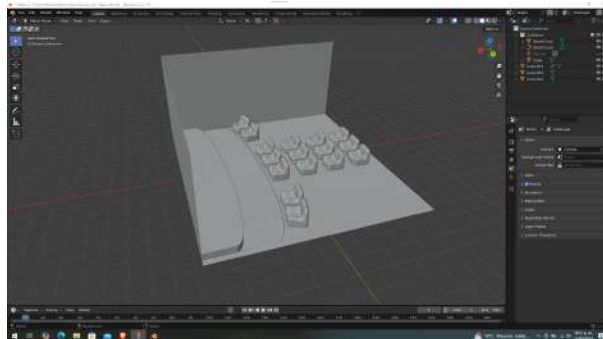


Figura 75. Utilizando el modificador Array para las repeticiones de los asientos.

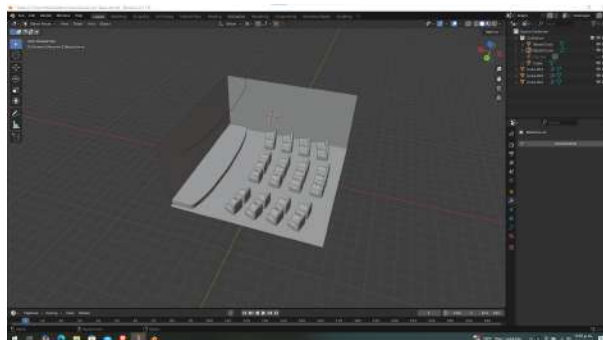


Figura 76. Vista final de los asientos del teatro.

Para las cortinas fue más que suficiente utilizar un plano cuadrado, el cual lo escalé al tamaño adecuado para el teatro.

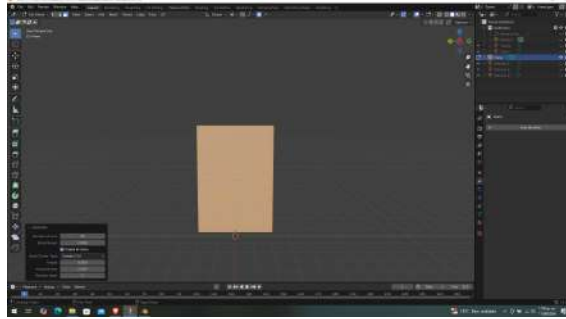


Figura 77. Agregando el plano y escalando su tamaño.

Es necesario seleccionar los puntos de la parte superior y se agrupan para poder editarlos con la escala que aparece en el lado izquierdo de la pantalla en el modo Edit Mode. También es necesario agregar dos shape keys, la cual la primera es la base y la segunda es la primer llave.

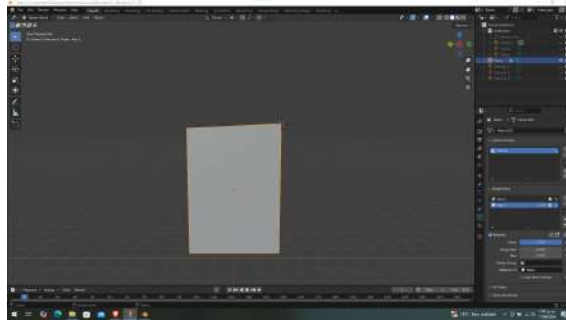


Figura 78. Agrupando los puntos superiores.

Para la animación utilicé la Key1, la cuál modificando la posición de los puntos en 0 y 1, realiza la simulación de movimiento del telón, además se agregó el modificador tipo Physics Clothes, dónde se activó self collisions y se agregó el grupo de vértices que se establecieron previamente.

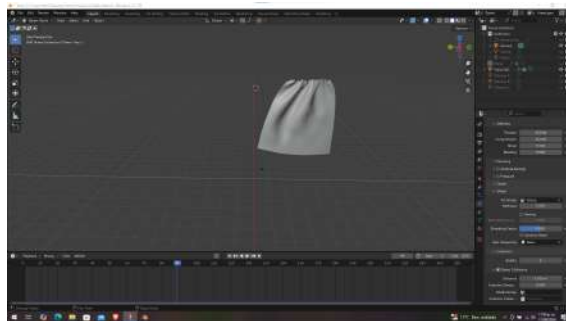


Figura 79. Ejecutando la animación del telón.

Finalmente se repitieron los pasos para realizar la otra cortina, pero definiendo que abra hacia el otro lado. Además se adaptaron las cortinas a una curva de Bézier para simular de mejor manera que se abría el telón de la tarima.

RESULTADOS

1. Pulpo

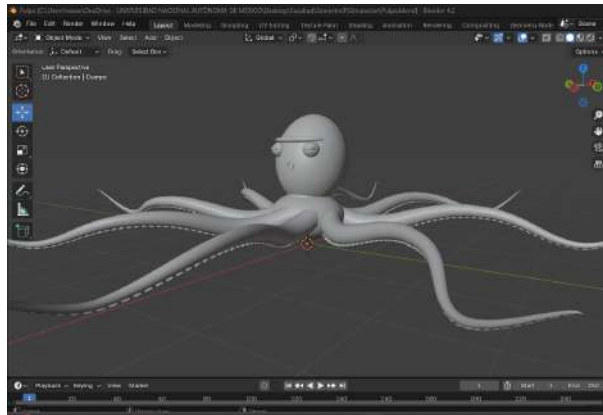


Figura 80. Pulpo finalizado



Figura 81. Peine finalizado vista ortogonal.

2. Torre Pisa

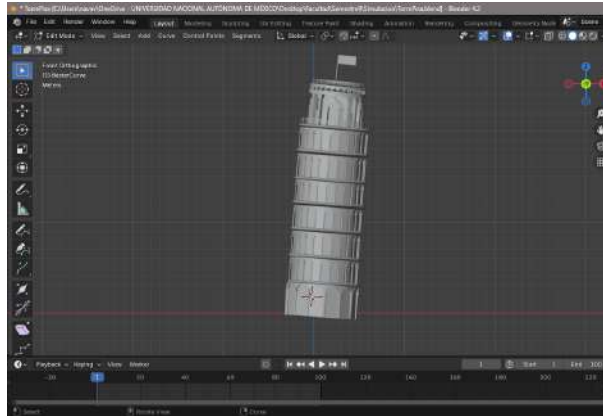


Figura 82. Torre de Pisa finalizada vista ortogonal.

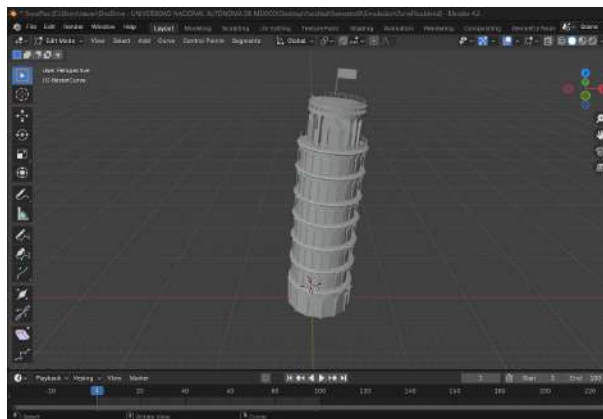


Figura 83. Torre de Pisa finalizada.

3. Angel de la independencia



Figura 84. Ángel de la Independencia vista ortogonal.

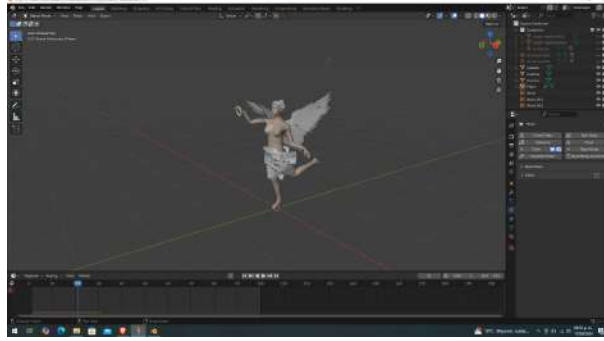


Figura 84. Ángel de la Independencia finalizado.

4. Teatro

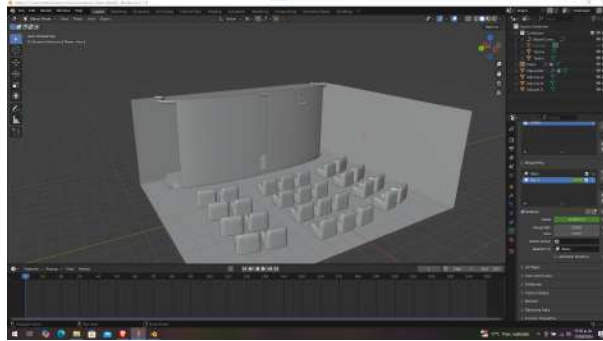


Figura 85. Teatro con el telón cerrado finalizado.



Figura 86. Teatro con el telón abierto finalizado.

Podemos observar que se obtuvieron los resultados esperados de cada ejercicio.

CONCLUSIONES

Ejercicio 1: Lo más complicado del modelo del pulpo fue juntar el cuerpo con los tentáculos y con la cabeza sin que se vieran tantas separaciones de por medio, para ello tuve que hacer prueba y error viendo de qué manera y qué técnica aplicar para poder juntar todas las partes. Otra de las cosas que mayor tiempo me tomó fue acomodar las ventosas en los tentáculos pues tenía que ir rotando las ventosas en distintos ejes y ajustando los movimientos para que quedara exactamente dónde lo tenía pensado. Fuera de eso logré resolver todos los problemas quedándome con mejores técnicas de modelado de curvas para simular movimiento en las mismas.

Ejercicio 2: Para la Torre de Pisa no hubo muchas complicaciones, pero siento que se puede realizar de maneras más sencillas, pero al ser relativamente nueva utilizando Blender no conozco todas estas herramientas, por lo que en algunas ocasiones como esta me siento limitada y siento que ocupo demasiado tiempo para realizar cosas que podría hacer en un par de minutos. Fuera de eso, fue de los objetos más sencillos en simular y de los que más me gustó el resultado.

Ejercicio 3: Para el Ángel de la Independencia, realmente lo sufrí, siento que fue de los modelos que más tiempo me llevo por lo mismo de las limitaciones de conocimiento, siento que para la parte del cabello puede ahorrar bastante tiempo si supiera otra técnica de modelado y duplicado, también para la parte de la pose, al ser la primera vez que la utilizaba me llevé bastante tiempo para poder investigar y aplicar las herramientas, entre prueba y error fue un buen aprendizaje y realmente al ser principiante me quedó satisfecha con el resultado al que llegue. Sin embargo, siento que la parte de la tela pudo quedar mejor, pero entre más subdivisiones mi computadora no soportaba, por lo que me vi limitada al proceso de modelado de la tela.

Ejercicio 4: Finalmente para el Teatro, fue de los modelos más sencillos que realicé primero por falta de tiempo, pues como los demás modelos me

consumieron más tiempo de lo esperado tuve que recortar los detalles del teatro para poder finalizar el modelo, pero al agregarle la dificultad del telón me quedo satisfecha con los resultados del mismo, pues si en este momento tuviera más tiempo para detallar el teatro, lo haría sin duda con mayor conocimiento de las herramientas.

En general aprendí bastante y me quedo bastante feliz con los resultados a los que llegué, teniendo en cuenta que hace dos meses no sabía nada acerca del mundo de *Blender*.

ENLACE AL VIDEO

https://drive.google.com/file/d/1oLXrPpoxzJL3FqdWmvhWnNeO_tE4PLD0/view?usp=sharing

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gaxiola, Mariana. (2015). “El significado y la historia del Ángel de la Independencia (VIDEO)”. [Artículo web]. Recuperado el 13 de septiembre, de: <https://mxc.com.mx/2015/12/14/significado-la-historia-del-angel-la-independencia/>

Blender Secrets. (2023). “Circular Array using an Empty | Blender Secrets”. [Video]. Recuperado el 11 de septiembre de 2024, de: https://www.youtube.com/watch?v=ejR1_JzFDKY

TLD Studios. (2022). “Intro to Rigging an Armature to a character in Blender 3.0”. [Video]. Recuperado el 12 de septiembre de 2024, de: <https://www.youtube.com/watch?v=9dZjcFW3BRY>

Teodoro Vite. (2024), “Simulación de forma Modelado 3D”. [PDF]. Recuperado el 17 de septiembre de 2024, de: <https://drive.google.com/file/d/1EFqlwhaw1kcuFhErGgpedEy9qOsA1Fik/view?usp=sharing>

Teodoro Vite. (2022), “Introducción a los gráficos por computadora”. [PDF]. Recuperado el 17 de septiembre de 2024, de: <https://drive.google.com/file/d/1vowRGEPan-mn-aN6fySnDcnfHdbGwom9/view?usp=sharing>

Teodoro Vite. (2024). Apuntes de la clase. Grupo 2. Temas selectos de ingeniería II (Simulación), Departamento de Ingeniería en Computación, División de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, UNAM.