

## Reporte de proyecto final : representación de la obra *Casas* de Pedro Friedeberg

Por Haydee Michelle Morazán Guzmán y Miguel Ángel Vázquez Ulloa

### Introducción

El cursar la materia de Geometría computacional tiene objetivos como aportar conocimientos básicos en el manejo de elementos geométricos en sistemas de cómputo. Estos conocimientos permiten al alumno diseñar e implementar obras digitales, comprender y utilizar operaciones espaciales en entornos de desarrollo. También dota al alumno de la capacidad de adoptar nuevas tecnologías y lenguajes de programación que involucren la utilización de elementos gráficos.

Tiene como principal objetivo introducir nociones básicas de geometría planar y del espacio. También sirve para consolidar los conocimientos de matemáticas que se revisan en las materias previas. Esta unidad de aprendizaje es fundamental para que el alumno consolide sus conocimientos acerca de matemáticas, geometría y computación. Estos conocimientos le permiten al alumno poder diseñar ejecutar piezas de arte digital, usar entornos de desarrollo de videojuegos y herramientas similares.

Los temas vistos en el programa fueron tales como Introducción a la geometría computacional, espacio afín euclidiano, movimientos en el plano, perspectiva y objetos tridimensionales, curvas y superficies, Interpolación y aproximación.

Como resultado de lo aprendido, se ha realizado un proyecto, en este caso, una pieza artística. La pieza para realizar es del Artista Pedro Friedeberg, un artista y diseñador de México de origen italiano, conocido por su trabajo surrealista lleno de líneas, colores y símbolos religiosos antiguos. Comenzó a producir diseños que iban en contra de las formas convencionales de la década de los cincuenta, algunos tan increíbles como casas con techos en forma de alcachofa. La ironía y el exceso son expresados comúnmente a través de su casi alucinante repetición de elementos en desorden, más ese desorden es el resultado de un pensamiento consciente.

La obra que elegimos fue *Casitas*, obra pictórica con técnica mixta sobre madera. A continuación, daremos a conocer el proceso y los elementos a utilizar para la representación en código de la obra.

## Metodología

La obra contiene objetos en serie, con rotaciones y traslaciones distintas, para lograr el parecido el proyecto se dividió en dos partes para su funcionalidad:

## Código

El código realizado fue en Processing, bajo el siguiente mecanismo:

-Declaración de variables para crear los objetos y para el eje de las coordenadas

Los objetos son, en este caso, casas.

- Setup

-Se fijo el tamaño del lienzo (512 x 512 pixeles)

-Creación de los objetos de las variables, en formato “.obj” ya que son modelos 3d.

-Creación del objeto del eje

- Draw

-Se le dio inicialización a la cámara sobre el eje Y

-Se dio un fondo de color

- Para reproducir los objetos se utilizaron ciclos para cada uno, como resultado la casa se reproducirá #n con límite, y con distintas rotaciones, para esto fue necesario usar las funciones PushMatrix() y PopMatrix(), dentro de estas funciones se dibujara al objeto bajo ciertas condiciones generadas en la clase específica para la casa general.

- Se han dibujado líneas de división para cada fila de casas.

- Clases

Se han generado dos clases :

Clase 1, llamado “Casa”

En esta clase se carga la el objeto general que es la casa, contiene atributos como un PShape y String. Se realizan 5 void de dibujo:

- 1- General: el objeto se encontrará en una rotación X de 90°, una rotación Y de 45°.
- 2- Inversa : el objeto se encontrará en una rotación X de 90°, una rotación Y de 135°.

- 3- Inversa hacia abajo: el objeto se encontrará en una rotación X de  $90^\circ$ , una rotación Y de  $-160^\circ$ .
- 4- Inversa derecha: el objeto se encontrará en una rotación X de  $90^\circ$ , una rotación Y de  $-130^\circ$ .
- 5- Inversa izquierda : el objeto se encontrará en una rotación X de  $90^\circ$ , una rotación Y de  $-70^\circ$ .
- 6-

## Clase 2, llamada "Eje"

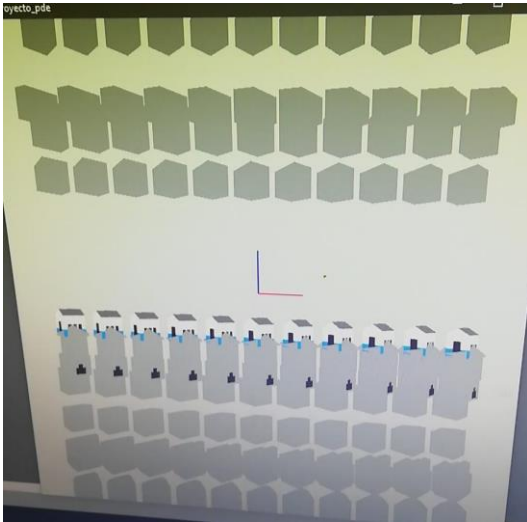
En esta clase se implementa un método de dibujo donde se realiza la líneas de coordenadas para las ejes X, Y, Z.

## Modelos 3D

El programa utilizado para la realización de los modelos fue Aodesk Maya 2019.

Se realizaron 13 modelos para cada una de las casas que aparecen en la obra de Friedeberg, los modelos fueron exportados en formatos .obj y .mtl para la lectura correcta tanto del modelo como de las texturas, a demás, para las texturas fue necesario crear mapas de las mismas, estas en formato JPG.

## Resultados

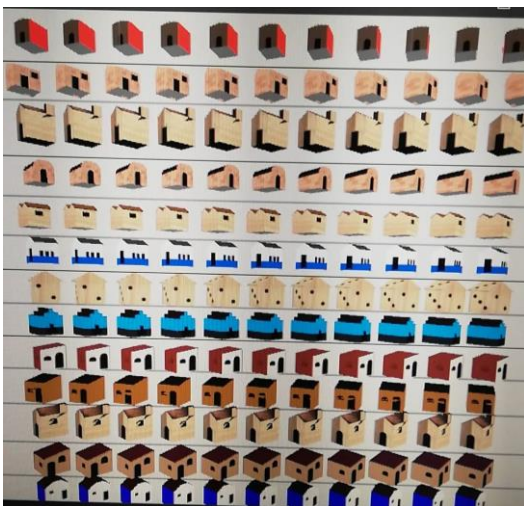


En la imagen se puede mostrar lo que fue el primer resultado, la organización de los modelos en cuanto filas, espacio entre ellos y la proporción fueron correctos, su reproducción de un solo tipo de casa fue la correcta. Sin embargo, las texturas no fueron leídas, dejan al objeto con su color solido por default, impidiendo la mostración de color para las casas restantes. Sólo se aprecia una sola casa con color, que fue la casa de ejemplo.

## Análisis de resultados

Tras el problema encontrado se realizaron modificaciones en los mapas de texturas en formato JPG, el error continuó. El programa no leía correctamente todas las texturas de las casas, dejando partes incompletas. Finalmente, se tuvieron que aplicar los colores y texturas directamente a los modelos creados dentro de Maya, después se exportaron en .obj y .mtl actualizando los archivos anteriores, de modo que ya no fue necesario cargar los mapas de texturas JPG para los modelos.

El resultado fue positivo:



## Discusión

El imitar una pieza física y pictórica a código fue un proceso complejo pero interesante. Nos encontramos ante varias situaciones y problemas para realizarlo. La mayor dificultad fue en cuanto al sistema de coordenadas, ya que las traslaciones para los objetos se modificaban en el origen de las coordenadas, al realizar una traslación el origen se mueve, teniendo que replantear el sistema de referencia, otro problema era el posicionamiento de las casas ya que cada una tenía tamaños distintos, fue un proceso de “prueba y error” para conseguir la organización y las medidas proporcionales entre los objetos.

Otro problema a solucionar fue ante las rotaciones, teniendo algunos problemas como la falta de las funciones PushMatrix y PopMatrix.

Además, el trabajar con modelos 3d fue otra tarea interesante, inicialmente no logramos reproducir el modelo con sus texturas en Processing, por consiguiente, buscamos asesoría del profesor. Al poder reproducir la primera casa, realizamos el mismo método con las demás, sin embargo, no fue el mismo resultado, y fue otro problema a tratar.

Como integrantes del equipo de distintas licenciaturas, tuvimos que aprender y conocer más sobre código y sobre el programa de Autodesk, para poder comunicarnos mejor y entender completamente nuestro proyecto.

Este proyecto es una prueba de que los conocimientos de informática y programación puede fusionar con aspectos artísticos para la generación de obras, temas como la traslación y rotación fueron suficientes para poder representar *Casitas*, creando en el equipo una nueva experiencia artística generada con otros mecanismos como la programación.