



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA
DE MÉXICO

MANUAL TÉCNICO

COMPUTACIÓN
GRÁFICA
INTERACCIÓN
HUMANO -
COMPUTADORA

NÚMERO DE CUENTA:

317231117

ASIGNATURA:

Computación Gráfica
Interacción Humano
Computadora

GRUPO: 05

SEMESTRE: 2023-1



Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

Objetivo	1
Diagrama de Gantt	1
Alcance del proyecto	2
Limitantes	3
Costos	4
Análisis Técnico	6
Librerías y cabeceras	6
Funciones	7
Variables	7
Shaders	10

PROYECTO Final

OBJETIVO

Aplicación y demostración de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. De forma más concreta, se busca la recreación de 10 elementos al interior de un espacio ambientado y los cuales debe estar dentro de una fachada correspondiente al mismo. Se pretende que se realice un buen modelado y se apliquen sobre él buenas técnicas de texturizado animación e iluminación para obtener un mayor realismo de acuerdo con lo presentado como imagen y a lo que se busca recrear.

De esta forma se estarán utilizando y aplicando las diferentes formas de creación y renderización de gráficos por computadora, reforzando así los conocimientos obtenidos a lo largo del curso adaptada a una forma personalizada por cada uno de los diferentes alumnos.

DIAGRAMA DE GANTT

	SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE						DICIEMBRE			
	27	28	30	15	28	30	15	16	17	28	29	30	03	04	06	07
Elección del escenario y objetos a recrear.																
Adaptación y creación de modelos																
Texturizado																
Carga de modelos																
Fachada																
Iluminación																
Animación																
Correcciones																
Documentación																

ALCANCE DEL PROYECTO

Este es un proyecto con gran alcance a nivel académico pues nos permite reforzar todos los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre, es una buena opción ya con este proyecto nosotros podemos adaptar diferentes modelos a lo que nosotros deseamos y es una forma en que nosotros podemos tener las bases para hacer creaciones con mayor complejidad. Es decir, estamos adquiriendo las bases para la personalización de gráficos por computadora al igual que su creación, y la forma en que queremos que estos se vean en pantalla.

De acuerdo y de este modo nosotros estamos adquiriendo la capacidad de habilidad de adaptar diferentes modelos a una serie de requerimientos y hacer que estos adquieran complejidad al involucrar ciertas animaciones sobre ellos mediante el uso de OpenGL que es justamente este nos permite el procesamiento de gráficos por computadora, nos permite su aprendizaje y ver cómo es que éste trabaja directamente nuestra computadora la visualización de los diferentes modelos y las animaciones creadas a lo largo del proyecto.

Sin duda, esto nos puede sentar las bases para poder, crear proyectos más grandes, ya que este proyecto nos da justamente la capacidad de abstracción que nosotros necesitamos para poder recrear escenarios y objetos dentro de un espacio digital. Sabemos, que el modelado es sin duda uno de los procesos más tardados, pues implica la creación de objetos mediante formas geométricas, por lo cual debe tenerse bastante habilidad de poder recrear y adaptarlos a lo que se está buscando.

Entonces, este proyecto tiene un alcance bastante grande para que nosotros tengamos las bases para generar gráficos sencillos en computadora y también que podamos tener interacción con ellos, con esto, al profundizar podremos ver que podemos crear cosas mucho más complejas y con un mayor realismo, pero sobre todo que sean agradables visualmente.

Ahora también, al entender el funcionamiento y uso de OpenGL, podemos utilizarlo para hacer proyectos que impliquen una interfaz gráfica que necesite ser amigable y que sea visualmente atractiva para las personas que la van a utilizar, entonces OpenGL más allá de solamente ser utilizado para este fin, de modelado y animación, puede ser utilizado en la creación de software para crear interfaces de usuario, ya que tiene una gran adaptabilidad y una deficiencia bastante buena. Al final, muchos de los softwares de creación de gráficos, hacen uso de esto para poder justamente procesar toda la información y que genere lo que nosotros estamos buscando visualizar.

LIMITANTES

Una de las mayores limitantes es que nosotros no podemos gráficos tan realistas, primeramente porque no tenemos en los equipos con la suficiente capacidad para realizarlo y la segunda porque es un proceso bastante laborioso, como sabemos primeramente todos los objetos deben de ser modelados y un modelado con bastante detalle implica un mayor poligonaje, lo cual hace que el nivel de procesamiento o renderizado que implique sea bastante grande y para nuestros equipos es bastante difícil hacer esto en poco tiempo.

Además, sabemos que el proceso de modelado sin duda es el más complicado ya que todas las figuras se construyen a base de superficies que vienen de diferentes polígonos, posteriormente sigue el texturizado, este no es un proceso tan difícil pero sin embargo, es un proceso que es bastante laborioso para poder adaptar las diferentes texturas a nuestros diferentes objetos, además de tener en cuenta las características que estos van a tener, ya que aquí se describe el color y el brillo que tendrán los mismos.

Por último, se busca una animación, esta también implica mucho procesamiento, ya que por ejemplo si nosotros queremos animar una figura nosotros también tenemos que implicar en ella el control que va a habilitar esta animación, en este caso al trabajar directamente sobre OpenGL, realmente podemos hacer animaciones complejas pero implican de muchas ecuaciones que se podrían hacer de forma más sencilla con algún software de animación, sin embargo nos dan las bases para entender cómo es que está funcionando dentro de la computadora este proceso.

Ya por último nosotros podemos decir que tenemos la iluminación y el renderizado, las películas o los diferentes videojuegos podemos ver que hacen uso de técnicas de iluminación que son bastante realistas y complejas, las cuales gracias a ese proyecto ya podemos entender de una mejor manera cómo es que funcionan. Justamente estas fueron las limitantes de nuestro proyecto, el tiempo que se nos dio para poder hacer el modelado, el equipo que estamos utilizando.

No solamente las limitantes del equipo para la parte de modelado sino también para la parte de animación. Ya que muchas veces depende del equipo y el procesamiento que tenga la velocidad que va a tener nuestra animación, esto más que un problema fue buscar una adaptabilidad, ya que en equipos con menor procesamiento la animación va muy lenta, mientras que en el equipo con un procesamiento mayor puede que la animación que se ve normal en otro equipo en ésta se vea muy rápida o casi imperceptible, por eso es que se debe buscar una forma de adaptar nuestro proyecto a estos cambios.

COSTOS

A continuación, se presenta una estimación de costos mensual durante un periodo de tres meses en los cuales se completó el proyecto en su totalidad.

		MES 1	MES 2	MES 3
COSTOS FIJOS	Pago de luz	188.00	-	179.00
	Pago de gas	-	702.00	-
	Pago de agua	79.00	-	99.00
	Pago de Internet	389.00	389.00	389.00
	Equipo de Cómputo	250.00	250.00	250.00
	Transporte	1,000.00	1,000.00	1,000.00
SUBTOTAL		1,906.00	2,341.00	1,917.00
COSTOS VARIABLES	Licencias	Maya	3,087.00	3,087.00
		Photoshop	399.00	399.00
		Visual Studio	850.00	850.00
	Programación		9,000.00	9,000.00
	SUBTOTAL		13,336.00	13,336.00
COSTOS TOTALES		15,242.00	15,677.00	15,253.00

Con base en la tabla, podemos obtener un costo aproximado del proyecto, para esto, debemos saber que, dentro de la tabla, se están considerando el pago de licencias y un cobro de \$150.00 por hora de programación, si se trabaja un total de 4 horas por 15 días de cada mes, estaríamos cobrando un total de \$9,000.00 por mes tomando la cuenta solo la programación.

Tomando en consideración, los costos de cada mes tenemos un total de \$46,172.00. Es importante saber que es caso de que se trabaje como freelance, este dinero sería en su totalidad para nosotros, sin embargo, es caso de que no sea así, se debe considerar que se pagan regalías de entre el 10% a 15% más el salario fijo, por lo que, si consideramos un salario de acuerdo con la mano de obra o las horas programadas, estaríamos ganando un total de entre 31,617.2 a 33,925.8 por la totalidad del proyecto. Sin embargo, este sería un precio algo elevado considerando que es proyecto realizado con fines académicos y cuyas licencias se obtuvieron de forma gratuita. Por lo que, en la siguiente tabla, se muestra el costo real que implica.

	MES 1	MES 2	MES 3
Pago de luz	188.00	-	179.00
Pago de gas	-	702.00	-
Pago de agua	79.00	-	99.00
Pago de Internet	389.00	389.00	389.00
Equipo de Cómputo	250.00	250.00	250.00
Trasporte	1,000.00	1,000.00	1,000.00
COSTOS REALES	1,906.00	2,341.00	1,917.00

Como observamos solamente estamos considerando los gastos que se hicieron a lo largo del proyecto y los cuales eran necesarios tanto para la implementación como para la creación de este, es importante mencionar que aquí no se está poniendo directamente lo que nosotros cobraríamos por este tipo de proyecto, es decir lo que valen nuestras horas como programador.

		MES 1	MES 2	MES 3
COSTOS FIJOS	Pago de luz	188.00	-	179.00
	Pago de gas	-	702.00	-
	Pago de agua	79.00	-	99.00
	Pago de Internet	389.00	389.00	389.00
	Equipo de Cómputo	250.00	250.00	250.00
	Trasporte	1,000.00	1,000.00	1,000.00
	SUBTOTAL	1,906.00	2,341.00	1,917.00
COSTOS VARIABLES	Programación	9,000.00	9,000.00	9,000.00
	SUBTOTAL	9,000.00	9,000.00	9,000.00
	COSTOS TOTALES	10,906.00	11,341.00	10,917.00

Ahora tomando en cuenta, que el costo real del proyecto es de \$33,164.00, un buen precio sería un total de **\$35,000.00**, esto sobre todo por el tiempo empleado en la creación y adaptación de los modelos, que sin duda alguna es una de las etapas más difíciles y tardadas de elaborar.

ANÁLISIS TÉCNICO

A lo largo de este documento se mencionarán las diferentes librerías, variables y funciones utilizadas para el funcionamiento de este programa, junto con la mención de los diferentes softwares utilizados para la creación del mismo.

LIBRERIAS Y CABECERAS

	NOMBRE	USO
LIBRERIAS	iostream	Procesamiento de entradas y salidas en forma de una secuencia de bytes. Entradas de un dispositivo a la memoria principal y salida de esta a pantalla.
	cmath	Conjunto de funciones para realizar operaciones matemáticas.
CABECERAS	GL/glew.h	Proporciona mecanismos eficientes en tiempo de ejecución para determinar qué extensiones de OpenGL son compatibles con la plataforma de destino.
	GLFW/glfw3.h	Permite crear y administrar ventanas.
	stb_image.h	Procesamiento de imágenes.
	glm/glm.hpp	Hizo uso de diferentes librerías dadas por C.
	glm/gtc/matrix_transform.hpp	Define funciones que generan matrices de transformación comunes.
	glm/gtc/type_ptr.hpp	Maneja la interacción entre punteros, vectores y matrices.
	SOIL2/SOIL2.h	Realiza la carga de texturas dentro de OpenGL.
	Shader.h	Programa definido para ejecutarse en alguna etapa de un procesador de gráficos.
	Camera.h	Nombre que se le da a la posición virtual de un espectador dentro de una escena.
	Model.h	Carga de modelos en OpenGL.
	Texture.h	Carga de texturas en OpenGL.

FUNCIONES

NOMBRE	USO
KeyCallback ()	Lectura del teclado.
MouseCallback ()	Lectura del movimiento del mouse.
DoMovement ()	Movimiento del espectador.
animacion ()	Uso de una animación.
camera ()	Define la posicion de la la camara.
main ()	Dentro de esta se cargan modelos, shaders, skybox, modelos de iluminación, texturas y animaciones.

VARIABLES

		TIPO	NOMBRE	USO
Animación	Iluminación	bool	active	Activación de la pointligth definida.
		vec3	Ligth1	Posición y cálculo de la pointligth.
		vec3	lightPos	Atributos de la luz.
		vec3	pointLightPositions	Posición inicial de las pointligth.
	Cajón	bool	animC	Animación para la apertura del cajón.
		bool	animC1	Animación para el cierre del cajón.
		float	traC	Aumenta o disminuye para el traslado del cajón en apertura o cierre.
	Puerta Exterior	bool	animPE	Animación para la apertura.
		bool	AnimPE1	Animación para el cierre.
		float	traPE	Aumenta o disminuye la rotación en apertura o cierre.

		Puerta Interior	bool	animPI	Animación para la apertura.
			bool	AnimPI1	Animación para el cierre.
			float	rotPI	Aumenta o disminuye la rotación en apertura o cierre.
	Compleja	Varitas	bool	animRV	Animación para la rotación de varitas en sentido antihorario.
			bool	animRV1	Animación para la rotación de varitas en sentido horario.
			float	rotV	Desplazamiento de varitas mediante trazado de media circunferencia.
			bool	mostrar	Animación para el traslado de media circunferencia de las varitas, al igual que su rotación.
			float	movVarX	Movimiento paramétrico de la circunferencia trazado por varitas en el eje X.
			float	movVarY	Movimiento paramétrico de la circunferencia trazado por varitas en el eje Y.
			float	rotVar	Rotación para la simulación de flote.
			float	tempB	Aumento para el movimiento de las varitas en un rango establecido.
			bool	varita1	Primer cuarto de circunferencia.
			bool	varita2	Reconoce si se volverá a realizar el traslado de las varitas.
			bool	varita3	Regreso a la posición inicial, mediante el traslado en forma de un cuarto de circunferencia.

Pantalla y controles	Peces	float	movPezX	Movimiento paramétrico de la elipse trazado por los peces en el eje X.
		float	movPezZ	Movimiento paramétrico de la elipse trazado por los peces en el eje Z.
		float	rotPez	Rotación de los peces mientras se hace el nado.
		float	tempA	Aumento para el movimiento de los peces en un rango establecido.
		bool	nado	Animación para el nado de los peces.
		bool	nado1	Primer cuarto de elipse.
		bool	nado2	Segundo cuarto de elipse.
		bool	nado3	Tercer cuarto de elipse.
		bool	nado4	Trazado final de la elipse.
		float	pi	Número π , utilizado para la traslación paramétrica.
	Cortinas	float	speed	Velocidad a la cual ondearan nuestras cortinas.
		float	tiempo	Ondulaciones que se podrán observar en un tiempo determinado.
	Skybox	vec3	cubePositions	Definición de las posiciones del cubo donde iran las diferentes imágenes.
		GLfloat	skyboxVertices	Mapeado de los vértices para la aplicación de las texturas correspondientes.
	Frames	GLfloat	deltaTime	Tiempo entre el cuadro actual y el último cuadro.
		GLfloat	lastFrame	Tiempo del último cuadro.

	Camara	GLfloat	lastX	Posición de la cámara en el eje X.
		GLfloat	lastY	Posición de la cámara en el eje Y.
		bool	keys	Reconocimiento de presión de una tecla.
		bool	firstMouse	Control de los movimientos del ratón para que este se encuentre siempre en el centro de la pantalla.
	Dibuj	GLuint	indices	Utilizado para poder dibujar las diferentes figuras en pantalla.
	Tamaño	int	SCREEN_WIDTH	Ancho de la pantalla.
		int	SCREEN_HEIGHT	Altura de la pantalla.

SHADERS

NOMBRE	USO
Anim	Objetos cuyo color es sólido y tienen un movimiento constante definido en el mismo.
lighting	Modelos solidos o con transparencia y que hace uso de la iluminación definida con anterioridad.
SkyBox	Fondo del espacio virtual.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA
DE MÉXICO

MANUAL DE USUARIO

COMPUTACIÓN
GRÁFICA
INTERACCIÓN
HUMANO -

NÚMERO DE CUENTA:

317231117

ASIGNATURA:

Computación Gráfica
Interacción Humano
Computadora

GRUPO: 06

SEMESTRE: 2023-1



Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

Introducción	1
Objetivo específico	1
Objetivo general	1
Empleo del software	2
Instalación	2
Navegación y uso	3
Desplazamiento dentro del espacio virtual	3
Animaciones	4

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO ESPECIFICO

Aplicación y demostración de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. De forma más concreta, se busca la recreación de 10 elementos al interior de un espacio ambientado y los cuales debe estar dentro de una fachada correspondiente al mismo. Se pretende que se realice un buen modelado y se apliquen sobre él buenas técnicas de texturizado animación e iluminación para obtener un mayor realismo de acuerdo con lo presentado como imagen y a lo que se busca recrear.

De esta forma se estarán utilizando y aplicando las diferentes formas de creación y renderización de gráficos por computadora, reforzando así los conocimientos obtenidos a lo largo del curso adaptada a una forma personalizada por cada uno de los diferentes alumnos.

OBJETIVO GENERAL

Se busca la recreación de la casa de Timmy Turner perteneciente a la serie de Los Padrinos Mágicos, de forma que ésta sea similar a la original y donde se puedan observar diferentes elementos pertenecientes a la misma. Un ejemplo de ello son elementos como los diferentes personajes básicamente principales que vemos a lo largo de la serie, como lo son Timmy, Poof, Cosmo y Wanda.

Teniendo como referencia diferentes imágenes se buscó crear los modelos tridimensionales de estos elementos, entre los que encontraremos, la habitación de Timmy y la recreación de la sala y en la cual se podrá navegar para observar a detalle cómo es que se buscó recrear de forma realista y apegada a la serie cada elemento. Es importante mencionar, que el diseño implica varias etapas, primero tendremos el modelado, después el texturizado y, por último, sobre la creación de software, es decir sobre el código, nosotros generamos la iluminación y las diferentes animaciones.

Las animaciones están relacionadas con elementos característicos de Los Padrinos Mágicos y de ambientación general, como lo son la apertura de puertas, el movimiento de cortinas, la flote de las varitas mágicas, el nado de los peces y el brillo en las coronas de estos, todo con el objetivo de ambientar y hacer más completo, atractivo e interactivo este proyecto.

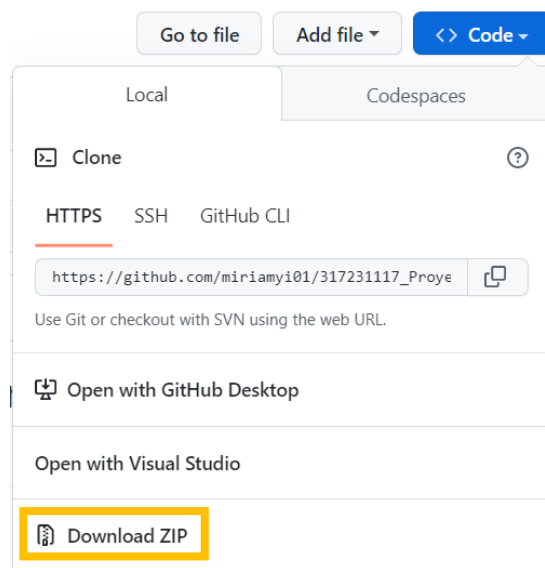
EMPLEO DEL SOFTWARE

INSTALACIÓN

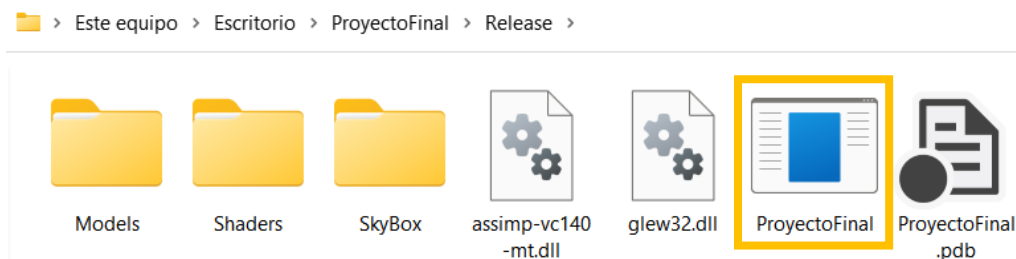
Para poder visualizar e interactuar con el proyecto, basta con ir al siguiente enlace:

https://github.com/miriamyi01/317231117_ProyectoFinal_Gpo05.git

Dentro de este, iremos a la opción de *Code* y haremos clic sobre *Download Zip*.



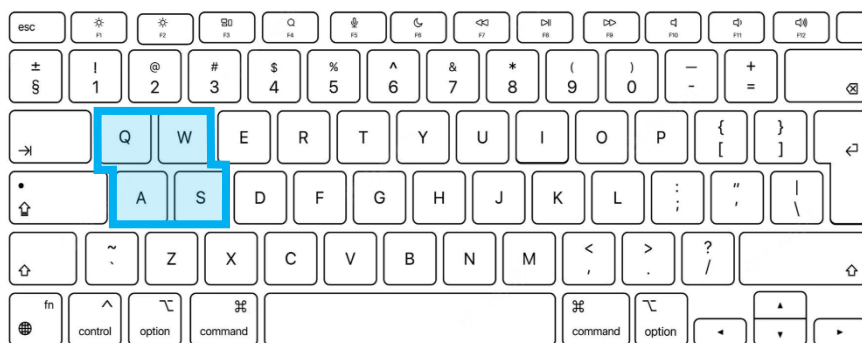
Una vez descargado descomprimiremos el archivo y dentro de la carpeta principal, iremos a *ProyectoFinal/Release*, encontraremos un archivo de extensión *.exe*, es decir, un archivo ejecutable. Basta con hacer clic sobre este para que nuestro proyecto pueda ser utilizado (el tiempo que ocupa su ejecución depende del rendimiento del equipo), una vez realizada esta acción, estará listo para que se pueda interactuar con él espacio virtual y sus diferentes elementos.



DESPLAZAMIENTO DENTRO DEL ESPACIO VIRTUAL

El ratón representa nuestra vista, para donde lo movamos, será la dirección a la que veremos, por ejemplo, si hacemos un movimiento lateral, nuestro espacio se moverá hacia ese lado, si en cambio, nuestro movimiento es hacia delante veremos lo que se encuentra en la parte de arriba.

Nosotros podemos juntar el movimiento del ratón con el desplazamiento sobre el espacio qué se hace con el teclado para que podamos observar a detalle ciertos elementos dentro de nuestro espacio y podamos hacer que la visualización dentro del mismo sea más práctica y controlada por el usuario.



Para poder desplazarnos dentro del espacio virtual nosotros haremos uso de las cuatro teclas mostradas en la imagen, a continuación, se describirá con mayor detalle cada una de ellas.

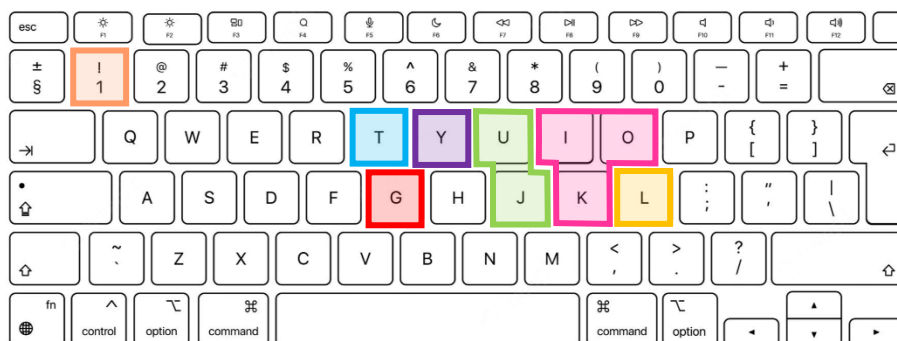
TECLA	ACCIÓN	MUESTRA
W	Acercamiento	
A	Alejamiento	

S	Dezplazamiento a la derecha	
D	Dezplazamiento hacia la izquierda	



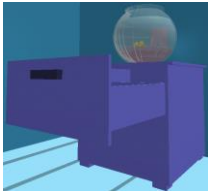



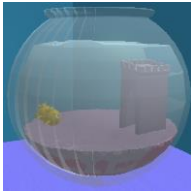
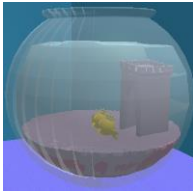

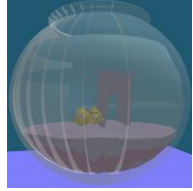
ANIMACIONES

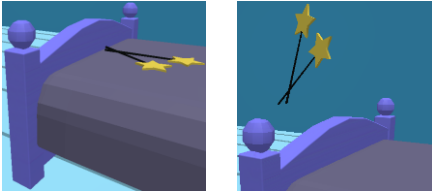

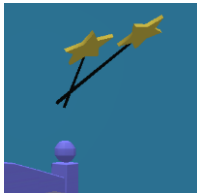
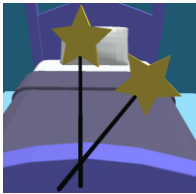
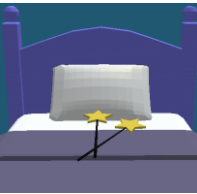
Para interactuar con el espacio, se cuentan con una serie de animaciones que se activan de forma manual mediante el teclado, incluyendo una que hace control de iluminación y una más que siempre se va a estar en ejecución, la cual son las cortinas que se moverán de izquierda a derecha simulando el movimiento que tendrían por el viento, esto se hace para proporcionar ambientación y mayor realismo.

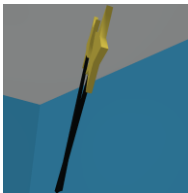

Las demás, hacen alusión a diferentes elementos pertenecientes a la recreación, esto para que el usuario pueda tener interacción con las diversas animaciones realizadas.



Como vemos en la imagen, las teclas mostradas son las que controlan las diferentes animaciones, para cada color tenemos una animación específica, como se muestra a continuación:

ANIMACIÓN		TECLA	ACCIÓN	MUESTRA	
Puerta	Exterior	T	Apertura y cierre , una vez abierta en su totalidad la puerta, puede volver a su posición original, es decir, cerrarse.		
	Interior	G			
Cajon		Y	Apertura y cierre , una vez abierto el cajón en su totalidad, puede trasladarse nuevamente a su posición original, es decir, cerrarse.		
Cortinas			Movimiento ondular de izquierda a derecha para simular el movimiento de la tela causado por el viento.		
Peces		U	Activa el nado de los peces , ambos, hacia la misma dirección y en el mismo sentido, trazando una trayectoria elíptica dentro de la pecera.		
		J	Desactiva el nado de los peces , quedando estáticos en la posición que tenían al presionar. Si se desea volver a observar, se necesita presionar la tecla correspondiente para reactivar la animación (U).		

Varitas mágicas	I	<p>Activa la animación para el desplazamiento de las varitas mágicas, este solo se debe presionar una vez para activar, si esto ya esta hecho, no es necesario volverlo a realizar, ya que solo la activara y mostrara el primer traslado el cual hace un trazado de media circunferencia para hacer flotar las varitas.</p>		
	O	<p>Desactiva la animación, dejando las varitas en la posición en la que se encontraban al presionar esta tecla. Si se desea volver a observar, se necesita presionar la tecla correspondiente para reactivar la animación (I).</p>		
	K	<p>Repite el traslado una vez activada la animación, se podrá realizar este movimiento la cantidad de veces que se desee, al presionarla, si nuestras varitas mágicas se encuentran flotando podremos regresarlas a su posición inicial, es decir, sobre la cama. Una vez estando ahí, podemos nuevamente volver a presionar para ver su movimiento en el aire.</p>		

	L	<p>Realiza una rotación en sentido contrario al que se está ejecutando u observando, de modo que cuando las varitas mágicas están flotando, de modo que, si giran completamente veremos que se detendrá su rotación, por lo que, con esta opción podremos hacer que sigan rotando.</p>		
Coronas	1	<p>Activa la iluminación en la corona de los peces, pudiendo observar una luz parpadeante en color amarillo dentro de la pecera.</p>	