

TFG

"GEOMIXER:

IDEA, DISEÑO DE INTERACCIÓN, DESARROLLO Y PROTOTIPADO DE UN VIDEOJUEGO EXPERIMENTAL 2D SONORO"

Presentado por Jordi Sos Alcácer

Tutor: Moisés Mañas

Facultat de Belles Arts de Sant Carles

Grado en Bellas Artes

Curso 2017-2018



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Trabajo que muestra la ideación, diseño de interacción, jugabilidad, desarrollo técnico-conceptual e implementación de un prototipo de videojuego basado en la interacción entre formas y sonidos en un entorno digital de dos dimensiones (2D). Geomixer, es una aplicación artística que mediante la interacción generada por el usuario y las relaciones directas e indirectas de los objetos geométricos que habitan la pantalla de juego, construyen composiciones visuales y musicales generativas infinitas.

Palabras clave: Interfaz lúdico musical, interactividad, videojuego 2D, abstracción geométrica, arte sonoro, tiempo real.

SUMMARY AND KEYWORDS

Work that shows the ideation, interaction design, gameplay, technical-conceptual development and implementation of a video game prototype based on the interaction between forms and sounds in a two-dimensional (2D) digital environment. Geomixer, is an artistic application that through the interaction generated by the user and the direct and indirect relationships of the geometric objects that inhabit the game screen, build infinite generative visual and musical compositions.

Keywords: Musical ludic interface, interactivity, 2D videogame, geometric abstraction, sound art, real time.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor Moisés por toda la ayuda y los consejos que me ha dado a lo largo del proyecto.

A mis compañeros Gabriel y Silvia, por ser unos compañeros de trabajo fantásticos sin los que Geomixer no existiría.

A mis amigos, que me han aguantado y dado ánimos, ayudándome en los momentos más complicados.

A mis padres por estar siempre apoyándome y trabajando para que yo pueda estudiar.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	7
3. METODOLOGÍA	8
4. INTERACCIÓN Y GEOMETRÍA: UN JUEGO INTERACTIVO EN USO	9
<i>4.1 Abstracción geométrica. Un origen en juego.</i>	10
<i>4.2 Interacción y videojuegos, una necesidad para lo lúdico.</i>	15
<i>4.3 Audio games: Un género lúdico interactivo.</i>	23
5. PREPRODUCCIÓN	25
<i>5.1 Idea sinopsis y concepto</i>	25
<i>5.2 Estructura y actores en juego.</i>	26
5.2.1 <i>Diseño de interacción</i>	26
5.2.2 <i>Mecánicas y dinámicas</i>	29
5.2.3 <i>Niveles</i>	30
6.PRODUCCIÓN	31
6.1 Programación creativa 2D.	31
6.1.1 <i>Lenguajes y software utilizados</i>	32
6.1.2 <i>Principales scripts desarrollados</i>	32
6.1.3 <i>Programación de audio y efectos.</i>	35
6.4 Prototipo final	36
6.4.1 <i>Pantallas finales</i>	36

6.4.2 Testeo	37
7.CONCLUSIONES	38
8.BIBLIOGRAFÍA	40
9.ANEXOS	42

1.INTRODUCCIÓN

En este trabajo de fin de grado en Bellas Artes, se muestra una de las dos partes del análisis que forman la memoria de fin de grado (TFG) relacionada con el videojuego sonoro “Geomixer”. La otra parte del proyecto que aborda aspectos complementarios como la animación y la gráfica está desarrollada en otro documento (TFG) realizado por el estudiante Gabriel Gómez Navarro que lleva por título “Geomixer: Ideación, concept art, animación e interfaz de un prototipo experimental de videojuego 2D sonoro”.

En esta parte trataré de mostrar el proceso creativo que supone el desarrollo de un videojuego, desde la idea básica pasando por el diseño de interacción y el desarrollo final de un prototipo. En este documento se mostrarán en una parte práctica diversos temas relacionados con el desarrollo creativo y tecnológico de un videojuego. En particular esta parte abordará principalmente los aspectos creativos relacionados con lo narrativo del videojuego y la experiencia del usuario como es el diseño de interacciones, diseño de interfaces. También se presentará una parte teórica muy introductoria sobre el concepto de videojuego, su relación con el arte, la geometría, lo sonoro en los videojuegos y nuestra sociedad actual.

Geomixer es un videojuego sonoro que construye composiciones musicales, melodías utilizando formas geométricas que recorren la pantalla. A lo largo de toda la pantalla están distribuidas, de manera ordenada y no visible, las diferentes notas que forman una octava en una escala musical. Al colisionar las formas con las zonas generadoras de notas, como si de un ejercicio de digitalización instrumental se tratara, construyen una respuesta sonora experimental, intuitiva y sencilla que mezcla imagen con sonido formando un instrumento lúdico audiovisual.

El objetivo principal del juego *Geomixer* es simple: experimentar audiovisualmente con el fin de explorar musicalmente a través de lo lúdico sin

necesidad de tener una relación de contrarreloj, de puntuación o una aventura gráfica, en el sentido tradicional con el juego sino construir un espacio sin fin para el entretenimiento.

Somos conscientes, tanto mi compañero como yo, del volumen de trabajo y equipo humano que conlleva crear un videojuego, así como también de todos los aspectos técnicos, creativos y artísticos que hay que abordar para el desarrollo del mismo. Por ello hemos intentado plantear objetivos honestos y alcanzables con nuestro nivel. Hemos desarrollado ideas donde pudiéramos aplicar todo lo aprendido en las diferentes materias del Grado en Bellas Artes y en particular aquellas asignaturas relacionadas con los medios audiovisuales e interactivos.

2.OBJETIVOS

Los objetivos principales fijados para este trabajo son:

- Idear, diseñar y desarrollar un prototipo de un videojuego sonoro en 2D.
- Contar una historia a través de una narración audiovisual explorativa, experimental de carácter sonoro.
- Estudiar y exponer, de manera introductoria, aspectos artísticos, teóricos y conceptuales relacionados con los videojuegos y su influencia en la sociedad.
- Diseñar e implementar todas las funcionalidades de los controles básicos del juego.
- Aplicar en un proyecto personal los conocimientos de imagen 2D y 3D estudiados durante el grado.

- Consolidar lo aprendido sobre aspectos de programación en el grado, en particular el lenguaje C# y aplicarlo a un proyecto creativo.
- Crear un videojuego escalable que pueda evolucionar hasta implementarse en el ámbito académico educativo de primaria.

3.METODOLOGÍA

La metodología que se ha seguido para el desarrollo del trabajo práctico ha sido guiada por un cronograma y un calendario con objetivos alcanzables a corto plazo y sesiones de debate común e implementación de los resultados que se estaban realizando en paralelo. Esto nos ha permitido tener un seguimiento sincronizado de las funciones de cada uno dentro del equipo de desarrollo y sus tareas. En la parte teórica se ha ido trabajando en paralelo, realizando consultas bibliográficas y recopilando información tanto de documentos escritos *online* y *offline* como aportaciones de diferentes asignaturas que estábamos cursando. Esta recopilación bibliográfica nos ha permitido intentar organizar los conceptos que documentan el contexto teórico del trabajo.



Fig.1. Calendario de trabajo, dividido en períodos temporales

Tal y como puede verse estos son los períodos temporales que hemos utilizado tanto mi compañero y yo para desarrollar el prototipo.

4.INTERACCIÓN Y GEOMETRÍA: UN JUEGO INTERACTIVO EN USO.

El ser humano ha ido evolucionado a lo largo de la historia, tal y como podemos apreciar en la historia escrita y en el arte. Éste siempre ha tenido la necesidad de jugar, tal y como apuntó el historiador holandés Johan Huizinga en su libro *Homo Ludens* (1938), *“El juego, en su aspecto formal, es una acción libre ejecutada “como si” y situada fuera de la vida corriente, pero que, a pesar de todo, puede absorber por completo al jugador, sin que haya en ella ningún interés material no se obtenga en ella provecho alguno, que se ejecuta dentro de un determinado tiempo y un determinado espacio, que se desarrolla en un orden sometido a reglas y que da origen a asociaciones que propenden a rodearse de misterio o a disfrazarse para destacarse del mundo habitual”*. Con esto podemos decir que el concepto de “juego” ha evolucionado junto al ser humano a lo largo de la historia.

Para reafirmar esta premisa, podemos recurrir al descubrimiento de un conjunto de 49 piezas en el sureste de Turquía, las cuales se creen que pertenecen al primer juego de mesa conocido¹. Con esto queda claro el hecho de que la necesidad lúdica no es algo reciente, sino que ha acompañado al hombre durante miles de años tal y como he mencionado anteriormente. Teniendo esto presente, nos encontramos a lo largo de la historia del arte una representación gráfica del juego y su relación social y etnográfica, desde los

1 BARRAS, Colin, “Ancient pawns: pieces from 5000-year-old board games?” en *New Scientist* el 16/08/2013 <<https://www.newscientist.com/article/dn24060-ancient-pawns-pieces-from-5000-year-old-board-games/>> [consultado 14/06/2018]

murales egipcios como “Nefertiti jugando al Senet”² hasta pinturas holandesas del siglo XVI como puede ser “Jugadores de cartas”³ de Lucas Van Leyden.

4.1 Abstracción geométrica. Un origen en juego.



Fig.2. Caravaggio “Cardsharps”, 1594.

Las simetrías, las proporciones, la geometría y el número de oro o áureo están presentes en el arte como métodos clásicos de relacionar lo matemático con lo artístico. La geometría ha estado ligada tanto al arte como al juego, remontándonos siglos atrás podemos poner como ejemplo a Leonardo da Vinci, considerado hombre icono del Renacimiento y uno de los más grandes pintores de la historia. Leonardo, elaboró dentro de sus múltiples experimentos, un juego de estudio de geometría, también llamado “Transmutación de la superficie”(S.XV). El entorno del juego y en concreto los jugadores también ha sido motivo de referencias para diferentes artistas, como ejemplo el pintor italiano Caravaggio, con su obra pictórica “Cardsharps” (Jugadores de cartas), donde retrata la figura de tres jugadores de cartas, con la sutileza de que el jugador situado en primer plano está realizando una acción contraria a las normas del juego a escondidas, es decir, está haciendo trampas. La figura del tramposo resulta recurrente para representar escenas de juego, puesto que exhibe una acción que usualmente no podríamos ver a simple vista. Siguiendo con esta temática de representar el juego o escenas que van en relación a esta, podemos mencionar artistas posteriores como Vincent Van Gogh y su obra *El Café de noche* (1888), donde podemos observar una mesa de billar en el centro de la composición.

2 Desconocido, “Queen Nefertari Playing Senet”, (1279–1213 A.C.), <<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/548355>> [consulta 18/06/2018]

3 Lucas Van Leyden, “Los Jugadores de Cartas”, Pintura, (1520) en Museo Thyssen Bornemisza, Madrid. <<https://www.museothyssen.org/coleccion/artistas/leyden-lucas-van/jugadores-cartas>> [consultado 18/06/2018]



Fig.3. Van Gogh,V. “El Café de noche”, 1888.

En el ámbito de la ilustración, también encontramos estas representaciones, pero desde otros puntos de vista, como en la obra “*Riche au matin et gueux au soir*”⁴ (1703) de Nicolas Guérard, donde nos muestra a un jugador enfadado, posiblemente por culpa de un tramposo. Posteriormente podemos encontrar tableros de juegos elaborados a mano, como el “*Juego de la Gloria*”, pintado a óleo en 1850, que constituyen una estética mecánica, narrativa y mecánica del juego.

Friedrich Fröbel, pedagogo alemán creador de la educación preescolar y del concepto jardín de infancia, afirmó que el juguete es el proceso esencial en la educación del niño. *Kindergarten* es el término alemán para referirse a jardín de infancia, que engloba el juego al aire libre, el rechazo del autoritarismo del profesor y la existencia de una relación escuela-familia. Este concepto se puede ver en la pintura de Joaquín Sorolla, “*Niños en la playa*” (1910), dónde unos niños juegan en la arena, al aire libre, totalmente desnudos. Todo esto viene a conducirnos hacia los juegos que diseñó Fröbel, compuestos por formas geométricas usando materiales simples, como la madera. Estos juegos contribuyen a generar una experiencia diversificada, y es por esto que lo podemos relacionar con Geomixer, puesto que es un juego que genera experiencias diversificadas haciendo uso de piezas geométricas, añadiendo el elemento del sonido. Esto nos recuerda a Joan Sebastien Truchet, creador de métodos para la creación de infinitos diseños mediante el uso de formas geométricas.

Posteriormente, en 1860 surgieron los juegos visuales como el “*Caleidoscopio para linterna mágica*” de la compañía Newton & Co. FeeltSt, London Opticians⁵, creando un modelo de juego haciendo uso de la geometría junto al movimiento circular de las formas y la luz. Tal y como usaron la geometría junto al movimiento para crear un juego visual, usamos en nuestro juego el movimiento de las piezas geométricas para crear un juego musical.

4 Disponible en <<http://expositions.bnf.fr/jeux/grand/094.htm>> [Consultado 20/06/2018]

5 Brewster Kaleidoscope Society 1986, disponible en <<http://www.brewstersociety.com>> [consultado 14/06/2018]

Nos encontramos en los años siguientes, una serie de juegos que hacían uso de movimientos continuados para crear dibujos abstractos y orgánicos. Estos son los llamados juegos gráficos cinéticos, como “*The Pendulograph: A Series of Bipendulum Writings of the Twenty Ratios of the Musical System: or Sound Seen in the Silence*”⁶ patentado por John Andrew o el “*Harmonograph*”⁷(Dibujos musicales) Joseph Goold. Estos posteriormente dieron paso a los juegos gráficos generativos, basados en la creación de cicloides sobre papel realizando movimientos delimitados por una guía. También en el ámbito literario podemos observar referencias a la geometría, con una obra llamada *Flatland: romance of many dimensions* (Planilandia, una novela de muchas dimensiones). En esta obra el autor Edwin A. Abbott, nos presenta un mundo dónde solo existen dos dimensiones espaciales, relatando las costumbres, vida cotidiana e historia de sus habitantes. Estos habitantes son líneas, triángulos, cuadrados y polígonos regulares e irregulares y círculos. Esta obra nos hace reflexionar sobre las dimensiones y la percepción que tenemos nosotros sobre ellas. Estamos hablando de empujar los límites de la comprensión humana en 1884, con una novela que habla de piezas geométricas.

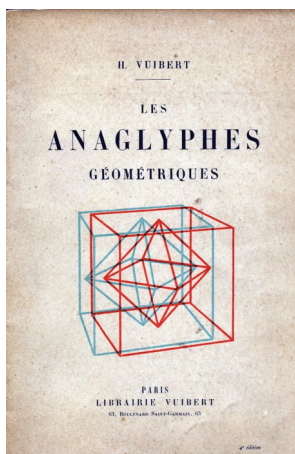


Fig.4. Vuibert, H. “*Les anaglyphes géométriques*”.

Más tarde, en 1912 son publicados diferentes juegos visuales que mantienen una relación con el posterior Op Art o Arte óptico⁸. Estos juegos generaban efectos ópticos usando imágenes de anaglifo⁹ para crear un efecto 3D al utilizar lentes especiales. Un ejemplo claro de esta clase de juego es *Les anaglyphes géométriques*, de H. Vuibert.

Muchos artistas han sido influenciados por las matemáticas y en especial por las nociones geométricas. Kazimir Malevich, uno de los padres del movimiento suprematista expulsó cualquier realidad visible, y basó su obra en la fuerza del color y la geometría, buscando la abstracción y la simplicidad, tal y

6 Funcionamiento de The Pendulograph, disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=XQIEDZjxelw#t=59> [consultado 14/06/2018]

7 *Harmonograph* Originalmente creado por el matemático escocés Hugh Blackburn (1844).

8 El arte óptico es un estilo de arte visual que hace uso de ilusiones ópticas.

9 En RAE, <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=anaglifo> (consultado 12/06/2018).

como podemos ver en obras como *“Cuadrado negro sobre fondo blanco”*(1915)¹⁰ y *“Blanco sobre blanco”* (1918). Veo necesario mencionar a El Lissitzky, artista multidisciplinario pionero del constructivismo y el arte de vanguardia Europeo a principios del siglo XX, formó parte del profesorado en la escuela de Arte en Vitebsk, dónde contribuyó en el desarrollo del suprematismo junto a Malevich, rechazando la representación figurativa, usando formas geométricas básicas y usando colores puros. Un ejemplo gráfico de esto es una de sus obras más famosas, *“Golpead a los blancos con la cuña roja”*¹¹ (1919). Tal y como hicieron los suprematistas, Geomixer reduce los elementos clave del juego a simples piezas geométricas, con la intención de atraer la atención del espectador sobre ellas.



Fig.5. *“El tablero de ajedrez”* 1915, Juan Gris.

En 1930 el padre del Op Art Victor Vasarely, empezó su investigación artística principal en París sobre el arte abstracto geométrico, que le proporcionaría efectos ópticos de movimiento para utilizar en sus obras y jugar con el espectador, engañándolo con formas y perspectivas sorprendentes e imágenes inestables. Con esto observamos una necesidad de mantener al espectador de la obra partícipe de la misma, al igual que con Geomixer, el efecto de la obra reside en la percepción del espectador. El artista madrileño Juan Gris mantuvo la temática de juego junto a los conceptos geométricos del cubismo en algunas de sus creaciones, que veo preciso mencionar para dejar clara que la temática de juego siguió acompañando a los artistas junto a la geometría, en obras como *“El tablero de ajedrez”* (1915) y *“Piezas de ajedrez”* (1917) dónde se puede apreciar la representación del tablero de ajedrez en forma de cuadrícula junto a una superposición de piezas geométricas. También podemos observar estas influencias en *“Homenaje a Blériot”* (1914) de Robert Delaunay, repleta de espirales y formas ovaladas, y en las obras del artista Wassily Kandinsky como *“Composición 8”* (1923) o *“Muchos círculos”* (1926) pertenecientes al período de las vanguardias.

¹⁰ Disponible en <<https://historia-arte.com/obras/cuadrado-negro-sobre-fondo-blanco-de-malevich>> (consultado 20/06/2018).

¹¹ Disponible en <<https://historia-arte.com/obras/golpead-a-los-blancos-con-la-cuna-roja>> (consultado 20/06/2018)

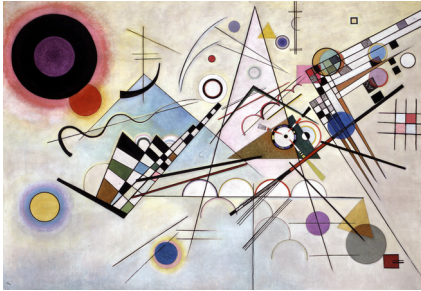


Fig.6. "Composición 8" 1923, Kandinsky.

Kandinsky es considerado el precursor de la abstracción en pintura y teórico de arte, y fue revolucionario a causa de aplicar criterios objetivos, como las matemáticas, para aludir a las más profundas emociones en sus obras. Así como las emociones, Kandinsky buscó representar en sus obras la música y el sonido. Defendió la sinestesia¹² como componente esencial del arte, tal y como demuestra en su trabajo "De lo espiritual en el arte", haciendo referencia a la metáfora musical en la creación. Se entiende así que Kandinsky trata de congrega tres elementos: color, sonido y sentimiento. Estos tres elementos se ven reunidos también en Geomixer de una forma más sencilla, puesto que no se trata solo de una pieza puramente visual como lo son las obras de Kandinsky, sino que posee pistas de audio que son reproducidos por los objetos geométricos integrados en el juego. Estos elementos dentro del juego poseen diferentes colores, generan una cantidad diferente de sonidos y provocan diferentes sensaciones o sentimientos en la persona que esté jugando.



Fig.7. Foto de Duchamp, M. Cage, J. "Reunión" 1917.

Duchamp, uno de los máximos exponentes del Dadaísmo, mantenía una posición más lúdica respecto a sus compañeros europeos Dadas. Así lo podemos ver en una de sus obras más famosas "Reunión"¹³ (1917). Se trata de una partida-concierto de ajedrez entre el propio Duchamp y John Cage, la cual consistió en una partida de ajedrez modificada con dispositivos electrónicos y sonoros. A cada movimiento de una pieza sonaba una gama de sonidos electrónicos e imágenes osciloscópicas en pantallas visibles para el público. Esto es una especie de juego lúdico, es decir, buscaba crear obras artísticas mientras se divertía. Cuando estemos jugando a Geomixer trataremos de crear estructuras musicales mientras jugamos, y nos encontraremos con efectos visuales a causa del movimiento de estas piezas. Y es por esto que podemos relacionarlo con la actitud lúdica de Duchamp creando sus obras.

Geomixer también toma referencias de obras más recientes y clásicas dentro del arte de los medios interactivos (Media Art), como *Small fish* (1999)

¹² En neurofisiología, sinestesia (del griego συν- [syn-], 'junto', y αἴσθησις [aisthēsis], 'sensación') es la asimilación conjunta o interferencia de varios tipos de sensaciones de diferentes sentidos en un mismo acto perceptivo

¹³ Reedición del proyecto en 2010, disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=Rsh-udwpy6k>>

de Kiyoshi Furukawa, Masaki Fujihata y Wolfgang Munch. Esta pieza es una obra de programación orientada al objeto dónde cada elemento visual o sonoro tiene su propio comportamiento que se modifica al entrar en contacto con otros, dando como resultado una combinación de notas sonoras y visuales creando un instrumento gráfico musical. Este objetivo de generar combinaciones de notas sonoras también se da en Geomixer, junto a los efectos visuales que contiene cada elemento geométrico. Un autor sonoro a destacar es uno de los compositores de música electrónica más relevante de Japón, Ryoji Ikeda, obra del cual se centra en explorar las minucias del sonido en su máxima pureza. Utiliza tecnología digital y computadoras, llevándolas al límite para crear atmósferas de sonido junto a efectos visuales usando luces, tal y como podemos ver en la instalación *data.tron[prototype]*¹⁴ (2007-2011). Este afán por investigar sobre las posibilidades del sonido es el germen que tuvimos en el proceso creativo de Geomixer, puesto que una de las partes esenciales en el trabajo es el sonido y las melodías que se puedan llegar a generar.

Con todo lo apuntado, a modo de introducción, se ha tratado de analizar la relación entre la abstracción y geometría, que podemos encontrar a lo largo de la historia del arte en muchos artistas y obras relevantes y significativas en el mundo del arte. Por todas las referencias y usos de la geometría en el mundo del arte, Geomixer trata de establecer una conexión con estos autores y movimientos citados que usaban la geometría y lo lúdico, como modelo de creación y expresión.

4.2 Interacción y videojuegos, una necesidad para lo lúdico.

*"Estamos pasando de la estética del mensaje a la estética de la interactividad."*¹⁵

-Pierre Lévy

14 Muestra en vídeo <<https://www.youtube.com/watch?v=omDK2Cm2mwo>> [consultado 19/06/2018]

15 LEVY, PIERRE *¿Qué es lo virtual?*, Paidós, Barcelona, 1999

El termino "interacción" es un vocablo que describe una acción que se desarrolla de modo recíproco entre dos o más organismos, objetos, agentes, unidades, sistemas, fuerzas o funciones¹⁶. A diario, todas las personas interactuamos con nuestro entorno, de manera consciente e inconsciente. Esto quiere decir que dentro de estas interacciones hay un objetivo, desde pagar el viaje de metro hasta responder una llamada.

Cada acción recíproca con la que se designa la comunicación hombre-máquina forma parte de una interacción. En el sector de los videojuegos esta interacción se basa en un *feedback* entre el jugador y el soporte con el cuál interactúe. Existen diferentes tipos de *feedback* : el visual, el auditivo y el táctil. Las interacciones entre jugador y juego son un pilar fundamental en la estructura y la esencia del juego. Sin el jugador el juego carece de sentido. Sin el usuario interactuando con el juego, la acción que se desarrolla en el mundo virtual sería lineal o sencillamente no ocurriría nada. La interacción que se encuentra entre el jugador y el juego hace que la acción no se desarrolle de forma lineal, es decir, cada acción que ejerce el jugador sobre el juego, hace que cambie el transcurso de ésta para dar lugar a más situaciones de decisión para el jugador, con diferentes resultados. Con esto, queda claro que el jugador influye y participa en el juego constantemente y hay una reciprocidad de información juego-jugador.

"La interacción que a priori se podría definir como la relación entre la persona y el entorno digital definido por un hardware que conecta a los dos, puede darse en muchas maneras diferentes. Peter Weibel ya apuntaba una clasificación interesante, generando tres tipos de interacciones basadas en el comportamiento y la consciencia, Sinestésica (Interacción entre materiales y elementos –sonido-imagen-color), Sinérgica (producidad en estados energéticos) y Cinética (entre personas y objetos)."

-M. Mañas

La interacción es uno de los pilares fundamentales de un videojuego. Es versátil, puesto que hace uso de elementos simulados y nos permite

16 En RAE, <<http://dle.rae.es/?id=LsCpk2t>> [Consultado (12/08/2018)]

manipularlos dentro de los límites establecidos dentro del propio juego. También nos encontramos con un espacio de múltiples referencias, con imágenes y sonidos que contribuyen a la experiencia virtual que trata de darnos el videojuego en sí. Todo esto viene dado junto a una interacción en tiempo real, es decir, es instantáneo. Este factor es de los más importantes, puesto que si las acciones que ejecutáramos durante una partida no reaccionasen a cuando nosotros las hiciésemos no sería una experiencia del todo correcta. Cada juego se adapta a cada jugador, tanto en sus mecánicas como en su dificultad de juego, haciendo de estas obras interactivas dar un salto en adelante a comparación de otras grandes artes como pudiera ser el cine, la escultura o la pintura.

“lo que estamos constatando en la era digital es que la tríada acción-interfaz-juego ha dejado de ser, desde hace mucho tiempo, un fenómeno marginal del comportamiento para ser «el» fenómeno sociocultural actual.”¹⁷

-Claudia Gianetti

Podemos afirmar que esta es una de las bases de un videojuego del cual depende la mayor parte de la experiencia de juego, creando no solo un "fin" sino una herramienta con la que podemos conectar con el espectador y hacerlo partícipe de la misma obra, teniendo en cuenta la concordancia con el resto del juego, como por ejemplo con la banda sonora. Explorar mundos totalmente nuevos, surgidos de la imaginación y la creatividad de estudios repletos de gente creativa, hacer sentir y experimentar sensaciones al espectador de infinitas formas diferentes. En definitiva, transmitir, crear experimentar y llegar a crear obras que se recordarán a lo largo de la historia. Un ejemplo claro de esta afirmación puede ser el de la saga de videojuegos *The Legend of Zelda*, de los diseñadores Shigeru Miyamoto y Takashi Tezuka. En esta serie de videojuegos el protagonista se llama "Link", y para nada es una casualidad el nombre elegido. "Link" se llama así a propósito, porque al principio del juego, puedes cambiar su nombre y asignarle uno nuevo, es decir,



Fig.8. Captura de pantalla del juego "The legend of Zelda", Nintendo 1986.

¹⁷ GIANNETTI, Claudia, "Reflexiones acerca de la crisis de la imagen técnica la interfaz y el juego" *Análisi, Quaderns de comunicació i cultura*. N.27 UAB. Barcelona. pág. 157

puedes poner tu nombre en vez de "Link". Este pequeño detalle hace que, en cada diálogo, en cada mensaje y en cada derrota y victoria, el nombre que aparece en pantalla es el del jugador. Esto es un modo de introducirnos en el juego, insistiendo en la importancia que tenemos para el mundo virtual al que estamos perteneciendo en ese instante, haciendo que el juego interactúe directamente con el jugador en cada momento. La forma con la que interactuamos con los videojuegos ha sido cambiante, yendo a la par con la evolución de los videojuegos a lo largo de su historia.

Mucha de la literatura actual considera como primer videojuego el título "*Nought and crosses*", conocido también como "OXO", desarrollado por Alexander S. Douglas en el 1952. Se trata de una versión computerizada del tres en raya. Dónde por primera vez se permitió enfrentar al jugador y a la propia máquina, es decir, se creó una interacción entre juego-jugador. Tras esto, le siguieron a finales de los cincuenta, William Higginbotham con "*Tennis for Two*" (1958), el primer simulador de tenis de mesa expuesto y listo para jugar en Brookhaven National Laboratory, que permitió por primera vez el juego y la interacción entre dos jugadores humanos. En el 1962, Steve Russell desarrolló "*Spacewar*", un juego para computadora usando gráficos vectoriales. Funcionaba sobre una PDP-1 ("*Programmed Data Processor-1*") y tuvo cierto éxito en el ámbito universitario. Posteriormente salió al mercado la versión comercial de "*Tennis for Two*" como máquina recreativa "*Pong*"¹⁸ sistema fue diseñado por Al Alcom para Nolan Bushnell en Atari¹⁹. Este fue el primer videojuego comercializado masivamente, haciendo de la interacción entre dos jugadores a través de un juego digital posible a un mayor alcance dado que no se ejecutaba en máquinas únicas.

El punto siguiente que me gustaría destacar dentro de la historia de los videojuegos es la década de los 80. Esta década queda marcada por grandes

¹⁸ Existe la creencia popular de que "*Pong*" (1958) es el primer juego de la historia, pero "OXO" fue desarrollado en 1952 solo que no se comercializó.

¹⁹ Atari, Inc. fundada en el 1972, es una de las productoras de videojuegos independientes más grandes de EEUU

avances tecnológicos, tensiones internacionales, música pop y filmes de culto²⁰, generó un fuerte crecimiento en el sector del videojuego en gran parte por lo populares que se tornaron los salones de máquinas recreativas y de las consolidación de las videoconsolas que se empezaron a comerciar durante la década de los 70. A lo largo de estos años, es importante destacar las diferentes consolas de videojuegos que salieron al público, tales como *Odyssey 2* (Philips) o *Atari 5200* entre muchas otras.

Los 80 son considerados la década de los 8 bits, debido a que los gráficos de las consolas y de las máquinas recreativas utilizaban esta resolución. Juegos recreativos como *Pacman* (Namco, 1980), *Battle Zone* (Atari) o *Pole Position* (Namco, 1982), son ejemplos vivos de lo que representa esta época para el mundo de los videojuegos puesto que habiendo evolucionado a lo largo de casi 40 años, estos títulos se consideran videojuegos clásicos, que pueden llegar a ser conocidos por más gente de la realmente jugó en los años que estuvieron activos, debido a su fama junto a su banda sonora, que trascendió a lo largo del tiempo.

Títulos como *Defender*, *Rally-X*, *Dig Dug*, *Bubble Bobble*, *Gauntlet*, fueron grandes protagonistas en el campo de las recreativas durante estos años. Un factor importante para entender el porqué triunfaron estas máquinas es simple de entender si hacemos referencia a la tecnología MIDI (Musical Instrument Digital Interface, 1983). Este sistema nuevo permitió la incorporación de música dentro de los videojuegos, factor que contribuyó de forma notoria en la creciente fama de las plataformas recreativas y que podemos ver en juegos como *Touch me* (Atari, 1978), que es un juego electrónico no digital que reproduce una serie de sonidos y luces, de forma secuencial para que el jugador posteriormente la repita sin errores para avanzar en los diferentes niveles de dificultad. Para entender esto mejor, podemos fijarnos también en el juego sonoro *Simon* (MB, 1978) de Ralph H. Baer, que también puesto que es muy similar la forma de interactuar con el jugador, reproduciendo luces y sonidos para acompañar la secuencia y agilizar



Fig.9. "Touch me" Atari 1978.

20 *Grandes estrenos en los cines, cómo E.T. (1982) de S.Spielberg, Amadeus (1984) y Star Wars: Episodio V (1980) de George Lucas.*

el proceso de memorización. Esto junto a controles simples, retos, personajes originales, puntuaciones y variedad de entretenimiento al alcance de cualquiera que quisiese invertir un par de monedas en intentar superar la puntuación récord del marcador, de una forma inmediata, condensada en salones repletos de una comunidad de jugadores que compartían la misma afición y apego por las máquinas recreativas. Esto es nada más y nada menos que la incorporación de los videojuegos en la cultura popular en la década de los 80, marcando a toda una generación.



Fig. 10. Pantalla de inicio de "Super Mario Bros", Nintendo 1985.

Un momento necesario a destacar en esta década, por su valor dentro de lo que es el mundo dentro de los videojuegos es en el año 1985. La compañía Nintendo saca a la luz uno de los mayores referentes en el mundo de los videojuegos: *Super Mario Bros*. A menudo es considerado uno de los mejores juegos de todos los tiempos, no solo por ser revolucionario en su tiempo, sino por el diseño y controles perfectos, introduciendo las mecánicas de juego en el nivel 1 (*Mundo 1-1*); éste es considerado uno de los niveles mejor diseñados, puesto que el propio diseño del nivel hace de tutorial, donde se aprende a jugar al propio juego de forma gradual. Incorporando formas nuevas de interactuar con el jugador, tratando de explicar los controles de una forma diferente, tal y como he explicado anteriormente, y dando un giro creativo en todo lo conocido hasta ese momento en desarrollo de juegos electrónicos y en contraposición a todos los juegos arcade, los diseñadores Shigeru Miyamoto y Takashi Tezuka nos ofrecieron un objetivo y un final en un videojuego. Una cualidad muy destacable también es su banda sonora original, la cual es una de las más conocidas en la cultura popular y en el mundo de los videojuegos, la cual ha trascendido a lo largo de todos los títulos de la saga. Todo esto supone un giro de 180º al sentido que tenían entonces los videojuegos, dando comienzo a una gran evolución en el trabajo que se dio posteriormente en el estilo de muchísimos videojuegos que emularon el estilo de *Super Mario Bros*.



Fig.11. Pantalla de juego de "Doom", id Software 1993 .

En la década de 1990 se producen importantes avances técnicos importantes a destacar, como el CD-ROM²¹ y los primeros resquicios de 3D que empezaban a verse en diversas compañías. Principalmente en el campo de las computadoras personales, se obtuvieron los primeros resultados diversos del 3D completo de 4D Boxing hasta el 3D pre-renderizado de 'Alone in the Dark' , hasta las 2'5D del videojuego 'Doom'. 'Doom', de la compañía id Software es uno de los juegos más reconocidos del 1993, por ser uno de los primeros juegos que permitieron incorporar mapas creados por los propios jugadores, gracias a que el propio juego es altamente modificable. Estos mapas pasan a ser conocidos como *MODs* (del inglés *modifications*), siendo una extensión del software que modifica el videojuego original añadiendo posibilidades, personajes, objetos etc. Esto ayudó a que la comunidad de jugadores pudiesen personalizar los juegos de maneras diferentes, y es un hecho tan destacable que actualmente las compañías de videojuegos ofrecen herramientas y soporte para que los jugadores se involucren más en el juego. Se abre así un mundo de posibilidades de interactuar con un juego de muchas formas distintas, ya sea jugando al juego original modificado o creando modificaciones para que jueguen otros jugadores.

Posteriormente, tras numerosos avances en la industria, a principios del SXXI, la compañía Sony pone a la venta *PlayStation 2*. Esta consola ofreció controles y formas de jugar e interactuar muy variadas, desde la cámara *EyeToy*, la cual permitía ser el protagonista del juego mediante la proyección del jugador dentro del juego mediante el dispositivo (se trata de una cámara pequeña conectada a la plataforma), hasta una guitarra para la saga *Guitar Hero*. También salió a la venta un multi-conector que permitió el juego local de hasta 8 jugadores haciendo posible una interacción mayor de forma local.

En otra posición se encuentra el PC (*Personal Computer*, ordenador personal), al cual el acceso a internet condicionó para ser una alternativa a las consolas de sobremesa. La compañía Blizzard Entertainment lanzó *World of Warcraft (2004)*, uno de los juegos más reconocidos de los juegos de rol

²¹El Compact Disc Read-Only Memory es un disco compacto que permite leer información en formato digital, establecido el modelo estandar en 1985 por las compañías Sony y Philips.

multijugador masivo en línea. Este juego mantiene a día de hoy a más de 3 millones de jugadores suscritos. No solo fue un juego que a día de hoy sigue actualizándose, cambiando y teniendo soporte técnico, sino este juego incorporó la función de interactuar entre jugadores, la posibilidad de crear grupos y hermandades con los que poder jugar junto a más personas creando una comunidad a escala global. Esto hace referencia a una de las diez características fundamentales del juego según el filósofo e historiador holandés Johan Huizinga: el juego tiene una dimensión social, fomenta la sociabilidad. La forma de interactuar con los jugadores también cambió, dándonos la posibilidad de ser todo aquello que no existe creado en un mundo digital, pudiendo ser un ser fantástico alejado del mundo real, creando una atmósfera idónea para millones de jugadores con una historia muy elaborada y una banda sonora que a día de hoy cuenta con diez álbumes diferentes, uno para cada expansión del juego²².

A partir del 2005, prácticamente todas las consolas de sobremesa podían mantener una conexión a Internet, con lo que el camino del multijugador en línea se abrió paso entre los jugadores más afines a éstas, haciendo que interactuaran con otros jugadores, compitieran entre si y pudiesen establecer conexiones a distancia, añadirse a listas de amigos para volver a jugar y comunicarse a través del juego por voz o por mensaje.

Los últimos avances en tecnología, han permitido a los videojuegos llegar a un nivel interactivo muy elevado, en el cual podemos destacar la Realidad Aumentada, que hace posible añadir información virtual a la información física que ya existe, combinándose para aumentar la realidad en tiempo real, usada en simulaciones, programas de televisión, dispositivos de navegación y muchos más ejemplos. También tenemos en estos avances la creación del casco de realidad virtual (Virtual Reality) por ejemplo, con las cuales tenemos la posibilidad de experimentar una sensación inmersiva que nos introduce de lleno en el juego, algo totalmente imposible hasta ahora. Esto se consigue gracias a la posibilidad de reproducir imágenes captadas con



Fig.12. Demostración del modo de empleo de unas gafas VR, de la compañía Sony .

²² Página web de Blizzard dónde encontrar las BSO, <<http://eu.blizzard.com/es-es/games/music/>> [consultado (13/06/2018)]

cámaras especiales que capturan en 360 grados en todas direcciones o en entornos virtuales creados en 3D y también es gracias al diseño del dispositivo, elaborado para usarse sujeto a la cabeza para poder captar cualquier movimiento e interactuar a partir de ese movimiento para inmediatamente reproducirlo en las imágenes, ajustando así lo que vemos a cada movimiento de nuestra cabeza haciéndonos pensar que realmente estamos dentro de ese mundo virtual. La evolución de los videojuegos conlleva necesariamente una evolución en su forma de interactuar con los jugadores.

4.3 Audio games: Un género lúdico interactivo.

En el proceso creativo de diseño de proyecto, se usaron diferentes referentes de videojuegos. Si bien, es patente que hay muchísimas propuestas relacionadas con el sonido y el juego, el criterio de selección que he seguido para seleccionar estos referentes en el trabajo ha estado basado en relación al uso que se hacía de la geometría desde el aspecto visual y la utilización de la música/ aspectos sonoros en relación a lo jugable y lo lúdico. A continuación, muestro una breve explicación de qué papel tiene la música y la forma de interacción utilizada en cada uno de ellos

Geometry Dash

Diseñador: Robert Topala / Plataformas: PC, OS X, Android, BlackBerry 10, IOS / Publicación: 2013

Este título consiste en superar una serie de niveles al ritmo de la música electrónica. Cuenta con 26 canciones oficiales diferentes, que marcan la velocidad a la que el juego avanza, indicando sutilmente en que momento hemos de pulsar la pantalla o el botón del teclado para esquivar los diferentes obstáculos. De este referente podemos tomar la importancia que se le ha dado a la música, utilizada como hilo conductor a lo largo de todo el juego. En este caso la música ayuda a memorizar el recorrido y cambia totalmente la



Fig.13. Imagen publicitaria de "Geometry Dash" 2013.

percepción de lo que podría ser un aburrido juego de memorización de trayecto.

OSU!

Diseñador: Dean *Peppy* Herbert / Plataformas: PC / Publicación: 2007

En este caso, el jugador elige una canción y por tanto, una dificultad de juego. El objetivo del juego es completar la canción acertando correctamente los elementos del juego mediante clics sobre ellos, sin que la barra de salud se vacíe. Las referencias que podemos extraer de este videojuego es precisamente que el papel de la música aquí es imprescindible, marca todo el recorrido de cada partida y la dificultad de esta.

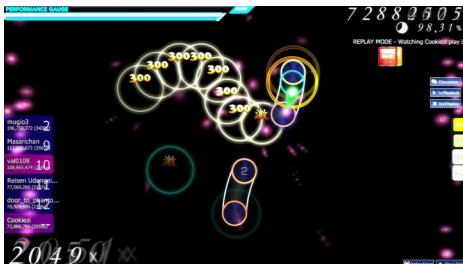


Fig.14. Pantalla de juego de “OSU!” 2007.



Fig.15. Pantalla de juego de “Rock, Paper, Shotgun” del autor Loren Schmidt.

Loren Schmidt

Este artista independiente experimenta creando obras gráficas digitales y juegos para contar una historia personal, centrado en la experimentación y en expandir la percepción de lo que es y no es posible. Este autor me sirve de referente por su capacidad de experimentar con el medio digital, y por ser un creador independiente. Autor de obras como “*inluorescence.city vol.2*” (2015) y juegos como “*beads of orange glass*” (en desarrollo).

REZ

Diseñador: Tetsuya Mizuguchi, Jun Kobayashi / Plataformas: Dreamcast, PlayStation2, Xbox 360 / Publicación: 2001-2002

En este otro caso, el jugador controla un personaje que va por una pantalla de juego a través de un riel, disparando a objetivos que crean melodías al ser impactados por los disparos. He escogido este referente dado que una de sus mecánicas es que según los aciertos de dichos disparos, se crearán unas melodías u otras.



Fig.16. Pantalla de juego de “REZ”. 2002

5 PREPRODUCCIÓN

5.1 Idea, sinopsis y concepto

Un videojuego experimental, es aquel que es entendido para servirnos de experimento, con vistas a posibles perfeccionamientos, aplicaciones y difusión. Un videojuego musical induce a la interacción del jugador con la música.

La creación de Geomixer es una idea nacida desde la inquietud por explorar todas las posibilidades de desarrollar un videojuego experimental musical alejado de los convencionalismos en los que solemos caer a la hora de pensar en videojuegos, tales como videojuegos de plataformas o con sistemas de puntos, misiones o con un principio y un final. Este videojuego se aleja de todo eso, centrándose en el camino experimental y en la conexión juego-jugador.

La idea de este proyecto está basada en el impulso natural que tenemos los seres humanos a la hora de experimentar con la música. Por ejemplo, cuando nos encontramos con un instrumento musical, nuestro primer impulso es tocarlo y hacer que produzca un sonido, aunque no tengamos el conocimiento musical requerido para hacer que suene correctamente.

Esta interacción natural con el instrumento es una representación perfecta de la curiosidad que tenemos, inquieta por experimentar nuevas sensaciones y emociones. Es por esto que vimos una oportunidad de idear un juego en base a esta interacción, que tratase de recrear esa sensación dentro del gran abanico de posibilidades que ofrecen los videojuegos. El concepto de éste, está pensado para ser una especie de herramienta musical interactiva,

con la que poder experimentar con la música con mucha más facilidad que con un instrumento musical convencional.

Para entender las finalidades de Geomixer, es necesario darle el máximo protagonismo posible a la música y los efectos de sonido como finalidad, con la misión de generar sensaciones diversas al jugador

También es un videojuego que trata de romper con la percepción convencional de un juego digital, tratando de dar un paso hacia el mundo experimental, que suele recaer más en las compañías de videojuegos independientes²³.

5.2 Estructura y actores en juego.

La interfaz de Geomixer , mantiene la idea de sencillez y minimalismo que necesita para ser lo más accesible posible. Solamente hay dos escenas posibles en este prototipo desarrollado, entre las cuales se encuentra el menú principal y la escena del juego. El menú principal de este juego tiene solamente 3 posibles selecciones: *Play*, *Opciones* y *Créditos*. Estas opciones las explico a continuación.

5.2.1 Diseño de interacción

"La interacción que a priori se podría definir como la relación entre la persona y el entorno digital definido por un hardware que conecta a los dos, puede darse en muchas maneras diferentes. Peter Weibel ya apuntaba una clasificación interesante, generando tres tipos de interacciones basadas en el comportamiento y la consciencia, Sinestésica (Interacción entre materiales y

²³ Los videojuegos independientes son videojuegos creados por individuos o pequeños grupos, sin apoyo financiero de distribuidores.

elementos –sonido-imagen-color), Sinérgica (producida en estados energéticos) y Cinética (entre personas y objetos)."²⁴

-MAÑAS, M.

La selección 'Play', nos trasladará a una escena nueva en la que podremos elegir el mapa para finalmente empezar a jugar. Mediante una serie de botones con formas geométricas dispuestas en un menú desplegable en la parte superior, dispondremos de una serie de botones dónde podremos crear piezas geométricas para generar más sonidos a la vez. En el lado contrario, estarán dispuestos una serie de botones visibles durante toda la escena, los cuales nos permitirán eliminar las piezas creadas y empezar de nuevo, pausar todas las piezas y pausar el juego para revisar el volumen del sonido o volver al menú principal.

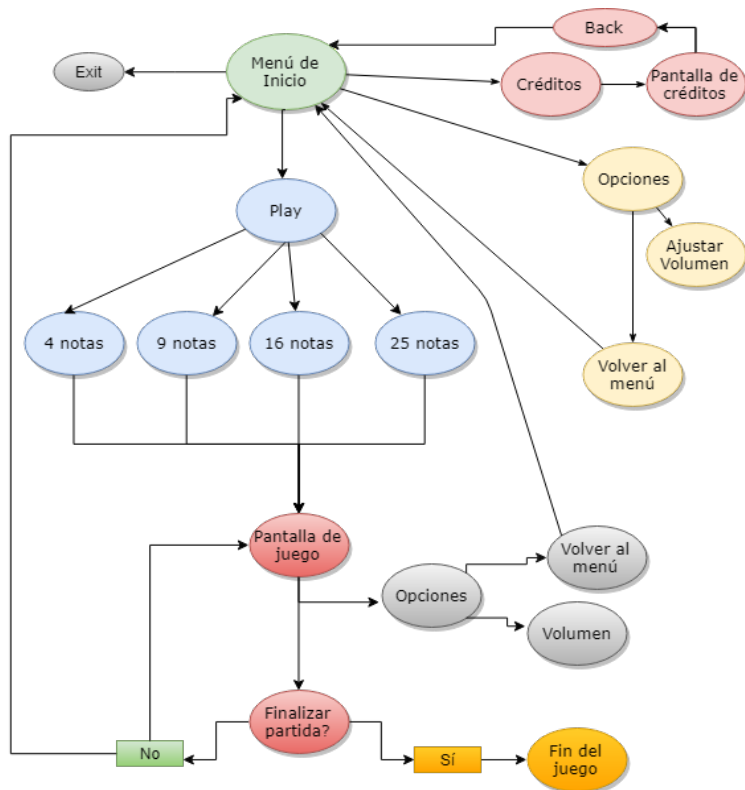


Fig.17. Esquema de la estructura interna de Geomixer.

Si presionamos 'Opciones' tendremos la posibilidad de elegir la cantidad de notas que dispondrá el escenario de juego, dando la posibilidad de limitar las armonías en el juego. Por otra parte, en la sección de 'Créditos' aparecen los nombres del equipo de desarrollo que ha participado en el proyecto. La opción de *Créditos* nos trasladará a una pantalla estática dónde estarán dispuestos los nombres de los autores del proyecto. En el siguiente esquema podemos ver la estructura del juego tal y como he explicado anteriormente.

Es una verdad inamovible que la música en un videojuego es uno de los papeles más importantes, y así queda expuesto en Geomixer, dado que el objetivo final de éste es crear una serie de sensaciones relacionadas con la música y la creación de melodías a través de los objetos geométricos que habitan nuestra pantalla, manejándolos a nuestro antojo.

La atención puesta a este factor a lo largo del proyecto ha sido una de las mayores prioridades, teniendo en cuenta que sin sonido este trabajo no tendría ningún tipo de sentido. El trabajo de las figuras geométricas son un conductor para poder hacer sonar este instrumento virtual, tal y como lo pueden ser unas vaquetas utilizadas en una batería o un arco en un violín, por ejemplo.

Al poder experimentar con los diferentes sonidos entramos en un conjunto de posibilidades muy amplio. Este juego posee la capacidad de experimentar con combinaciones de notas musicales. Con esto, pretende ser un paso en adelante en cuanto a juegos experimentales se refiere, dado que los videojuegos más comercializados y más consumidos ya tienen dominado el campo del entretenimiento, proponemos un estilo de videojuego diferente, siendo este no el final sino un comienzo para empezar a dar esa visibilidad cultural que poseen los videojuegos y un modelo de videojuego accesible para todos los públicos.

5.2.2 Mecánicas y dinámicas

Las mecánicas²⁵ del videojuego no son más que el resultado de un estudio previo de la mejor forma posible de realizar acciones sobre el juego, es decir, una serie de reglas que determinan el funcionamiento del juego que condicionarán las acciones que tienen una repercusión dentro del juego: las dinámicas.

Una de las claves para desarrollar un buen juego radica en las mecánicas, que deberían ser originales, atractivas y divertidas para el jugador. En nuestro caso las mecánicas de *Geomixer* son bastante simples, no existe ningún tipo de misión, solo consiste en mover, lanzar y hacer rebotar las diferentes piezas geométricas sobre el mapa provocando la creación de sonidos aleatorios. Se trata de generar una experiencia sonora desde la aleatoriedad, pues cada usuario moverá estas piezas de forma diferente, tratará de crear melodías diferentes e interactuará con ellas de un modo aleatorio. Los controles son simples:

CONTROL	ACCIÓN
Ratón	Mover pieza y selección de opciones, navegar por los menús.

Son mecánicas que tratan de darle otro enfoque a la curiosidad creando un foco de interés como puede ser la música, en un formato digital al cual nos hemos acostumbrado en nuestro día a día. Los controles que se decidieron para poder hacer realidad este enfoque son intuitivos y simples, basta con arrastrar la pieza geométrica hacia una dirección para que tome el rumbo deseado a través del escenario. Con esto, conseguimos que el usuario mantenga la atención en los efectos que se producen cuando suenan los sonidos y surgen los diferentes efectos visuales incorporados. Estos efectos

²⁵En RAE, <<http://dle.rae.es/?id=OiC9vhp>> (última consulta 13/06/2018)

visuales son una especie de ondas que se expanden a lo largo del escenario, similares a las de un sonar. Todo el juego sigue una estética de neón, tanto las piezas como estos efectos.

Geomixer no solo presenta una serie de mecánicas simples y lógicas, sino que entramos de lleno en todo aquello que engloba el hecho de centrar casi toda la importancia del juego en la construcción musical que se pueda generar jugando. La elección de hacer un juego musical es básicamente por la necesidad de desviar este proyecto al campo sonoro experimental, dónde el protagonista es el espectador, sin ninguna regla específica que delimite los campos de juego salvo los que mantiene el diseño del propio juego. El número de piezas, el tiempo de juego y la forma de jugar la dicta el jugador y no el juego.

Se entiende así que este videojuego es más como una herramienta musical experimental a través del juego con piezas geométricas.

5.2.3 Niveles

Dentro del propio juego tendremos la opción de seleccionar el tipo de nivel o mapa que tendremos. Visualmente serán iguales, pero el verdadero cambio lo encontraremos en la cantidad de sonidos que nos iremos encontrando en la pantalla.

Dispondremos de 5 selecciones diferentes, cada una de ellas dispondrá de un número de notas concreto. Podremos elegir entre 4, 9, 16 y 25 notas, las cuales estarán dispuestas de modo aleatorio en un plano no visible dentro del mapa de juego. En la siguiente imagen podemos ver un ejemplo del proceso de construcción de este plano que no está visible dentro del juego. Cada panel contiene una nota diferente, en este caso esta es la pantalla que contiene 4 notas.

Fig.18. Captura de pantalla de la estructura invisible de la pantalla de juego perteneciente a Geomixer



6. PRODUCCIÓN

La producción de esta parte del proyecto consistió en implementar las mecánicas dentro del juego de forma correcta y ordenada, mediante el uso de programación en lenguaje “C#” y el software *Unity*. Se estudió y desarrolló el correcto funcionamiento de todas las partes del juego con el objetivo de presentar una versión ‘alfa’ del juego.

6.1 Programación creativa 2D y 3D.

Geomixer está programado y diseñado para ser un juego en 2 dimensiones, aunque se ha elaborado tanto en 3D como en 2D puesto que hay partes del diseño del juego que están dispuestas tanto en 3D como en 2D, tal y como explico más adelante. He tratado de seguir las indicaciones marcadas en la preproducción para poder llevar a término las diferentes interacciones que decidimos incluir en la totalidad de este prototipo.

6.1.1 Lenguajes y software utilizados

El software que he utilizado durante todo el proyecto ha sido *Unity Personal* versión 2018.1. Unity es un motor de videojuego multiplataforma, disponible gracias a la empresa *Unity Technologies*. Dispone de tres versiones diferentes: *Unity Professional (Pro)*, *Unity Plus* y *Unity Personal*. En este caso he utilizado *Unity Personal* al ser gratuito y disponer de todas las funciones necesarias que requiere este proyecto, contando también con una tienda interna de componentes que podría utilizar en un momento puntual.

El lenguaje de programación que he utilizado lenguaje C# sobre el editor de lenguaje MonoDevelop. Este es un entorno de desarrollo que permite la edición de código y con el que podemos trabajar en lenguaje C#. Este lenguaje está orientado a objetos, totalmente compatible con el software *Unity*. He realizado esta programación orientada tanto a objetos 2D como 3D.

6.1.2 Principales scripts desarrollados

Tal y como he dicho anteriormente, he utilizado el lenguaje de programación que hace servir el programa Unity: "C#". Esta parte del desarrollo es una pieza fundamental para el funcionamiento del trabajo.

Los llamados *scripts* o archivos de órdenes, son los encargados de hacer que las piezas de un juego respondan a las interacciones del jugador. Solo he requerido el uso de 5 *scripts*. Los cinco archivos se encargan de activar el control de las piezas geométricas, dar una velocidad concreta a éstas, activar el sonido cada vez que sea requerido por la pieza lanzada, generar más piezas, pausar y volver a jugar siempre que se desee, reiniciar el nivel y volver al menú. Fue un proceso largo y tedioso, que vino con muchos problemas de escritura

de código debido a mi inexperiencia. Poco a poco fui entendiendo lo necesario para poder hacer los *scripts* que utilicé para el juego y dieron el resultado que se esperaba.

El mecanismo de movimiento de las formas geométricas es un *script* simple que detecta la pieza que seleccionamos y la dirección dónde la soltamos. Este *script* está programado para que reciba la posición inicial dónde seleccionemos, registre el recorrido que hacemos para indicar la dirección a la que queremos que viaje nuestra pieza y detecte el final de este recorrido y, finalmente, traduciendo estas coordenadas a una dirección específica dar una fuerza de impulso que se mantiene constante en la pieza lanzada, a pesar de que ésta encuentre obstáculos y cambie de dirección. Este *script* está programado en dos dimensiones para que no entre en conflicto con otras detecciones de áreas debido a que las áreas de colisión que están en 2D no interactúan con las que están en 3D.

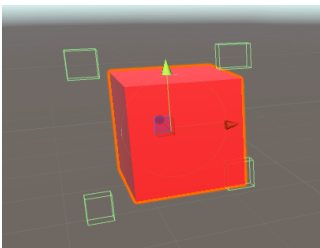


Fig.19. Captura de pantalla de la estructura de la pieza geométrica de Geomixer

Cada pieza geométrica ha sido diseñada paso a paso, mediante las herramientas de edición de Unity, y consta de sus propias áreas de colisión, sus cuerpos rígidos y su propio material específico para que pueda rebotar en los límites del mapa y entre otras piezas, junto a los *scripts* necesarios para el correcto funcionamiento del juego y las propias mecánicas de éste. Cada una de éstas está compuesta por más piezas invisibles unidas a la que es visible. La cantidad de piezas invisibles que posee cada uno de estos elementos geométricos es la misma que sus vértices, lugar dónde se ubican unos pequeños detectores de colisión a los que a partir de llamaremos '*triggers*'. La función que tienen estas piezas invisibles es la de mantener en la posición correcta a los *triggers*, ya que las piezas están en constante rotación y de esta forma se consigue que la posición de la pieza visible haga de guía para las invisibles, haciendo posible que este conjunto de piezas siga unida independientemente de factores externos. Los *triggers* tienen la función de activar los sonidos según entren en contacto con las diferentes áreas de colisión de las zonas de sonido donde incidan, mientras viajan a través de la pantalla. Este evento posible gracias al *script* que he

programado para ello, que hace posible detectar la entrada de cada *trigger* invisible de cada pieza en cada *trigger* de sonido. Esto sería por ejemplo como tener una batería y una bombilla, dónde se requiere de un cableado para que todo funcione; la batería serían las piezas geométricas, las bombillas serían las zonas de sonido y el *script* el cableado que los va uniendo según se van cumpliendo una serie de condiciones específicas.

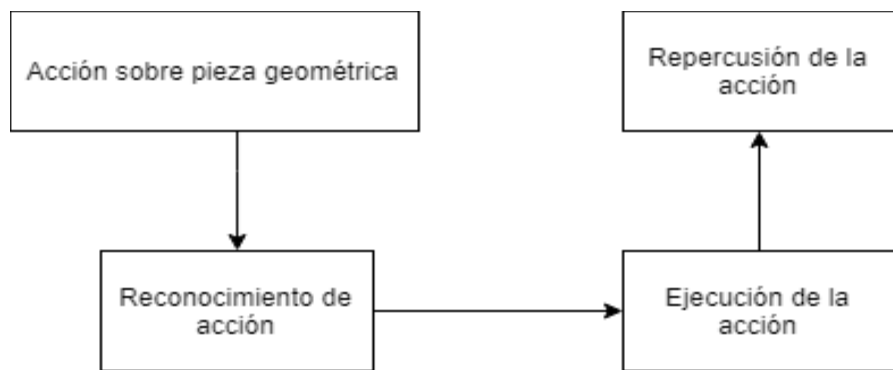


Fig.20. Esquema de la interacción establecida entre las acciones del jugador y las piezas geométricas a través de los *scripts*.

Para que la velocidad a la que viaja la pieza sea constante la gravedad de las piezas se ha establecido en 0 y la fuerza de desplazamiento que adquiere en el lanzamiento no es variable salvo momentos puntuales en los que interviene una gran cantidad de los elementos geométricos. También he usado la forma circular para hacer de “cuerpo” de cada pieza, es decir, la forma invisible 2D que contienen cada una de las piezas es circular, con lo cual cada vez que se produzca una colisión el resultado será un rebote perfecto independientemente de qué superficie entre en contacto con el obstáculo. Las colisiones están diseñadas en 2D para poder trabajar el resto de *triggers* en tres dimensiones, tal como he dicho anteriormente un cuerpo rígido 2D no puede tener asignado áreas de colisión 2D y 3D.

En la parte superior de la pantalla de juego nos encontramos con un menú desplegable que contiene una serie de botones con formas geométricas que generarán piezas prefabricadas, ubicándolas dentro de la pantalla de juego, listas para ser usadas tan solo con pulsar los botones. Esto es gracias al *script* que hace generar un objeto prefabricado asignado a ese botón. Los objetos prefabricados son aquellos que son asignados a esta categoría después de haberlos elaborado previamente, esto quiere decir que el objeto que asignemos como objeto prefabricado mantendrá todas sus características (esto

vendría a ser generar una copia de un objeto funcional manteniendo todas sus funciones predeterminadas). Podemos generar todas las formas que estén dispuestas en estos botones creando una experiencia de juego personalizada con las formas geométricas que queramos una y otra vez.

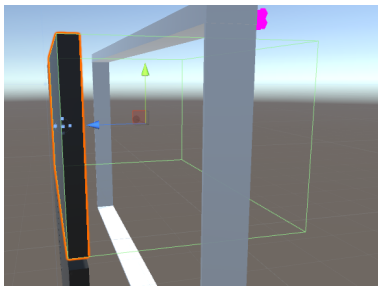


Fig.21. Captura de pantalla de la estructura invisible de las zonas sonoras de Geomixer

6.1.3 Programación de audio y efectos.

Las zonas sonoras dónde se encuentran los objetos geométricos son *triggers* extendidos de unos paneles invisibles que actúan a modo de altavoces. Cada panel tiene implementado un sonido y un altavoz propio para que el *script* que le ordena reproducir el sonido cuando la forma geométrica entre en contacto con su *trigger* 3D pueda funcionar correctamente. Hasta un total de 25 paneles sonoros pueden estar dispuestos en forma de cuadrículas en la pantalla, tratando de cubrir toda la superficie del mapa. Cada panel tiene asignado un sonido diferente para poder crear diferentes combinaciones musicales. Los paneles de sonido son invisibles para hacer difícil la percepción de zonas diferenciadas por parte del usuario puesto que es necesario que la experiencia de juego sea similar a no saber cómo tocar un instrumento y hacerlo de forma instintiva. He elaborado mapas de 4, 9, 16 y hasta 25 sonidos diferentes totalmente funcionales para crear una variedad y no siempre jugar con la misma cantidad de sonidos. Estos sonidos son una serie de notas de un piano, pertenecientes a la escala musical en clave de sol, una de las más básicas en el mundo de la música. Todas las pistas de audio implementadas están en estéreo en formato mp3.

6.4 Prototipo final

El prototipo final es apto tanto para ordenador, aunque se puede desarrollar para tabletas electrónicas. Es un prototipo 2D en desarrollo que requeriría muchas más horas de trabajo y muchas más de conocimiento de programación y teoría musical para que fuese viable a la hora de encajarlo en un ámbito académico, pero no quita que este sea un juego o herramienta que trata de cambiar la percepción convencional de lo que entendemos como videojuego.

Es un juego interactivo musical totalmente funcional, que intenta captar nuestra atención mediante los efectos visuales y los sonidos. Nos da un espacio controlado dónde podemos experimentar con la aleatoriedad del entorno musical intentando componer melodías o tratando de manejar las piezas geométricas a nuestro antojo.

Este prototipo cumple con su función, que es generar reacciones en los usuarios tratando de hacerles sentir curiosidad por experimentar con las diferentes piezas geométricas y con los efectos de sonido creando una experiencia parecida a la primera vez que se toca un instrumento. También nos ha dado información sobre lo que experimentan los usuarios al jugar, cosa que se debe tener en cuenta a la hora del desarrollo de un juego. Todo esto concluye en que un concepto o idea tan sencilla como puede ser hacer viajar cuerpos geométricos por una pantalla mientras se reproducen sonidos puede llegar a ser gratificante e instructivo si se utiliza de forma adecuada.

6.4.1 Pantallas finales

Como pantallas finales podemos ver una pantalla en su mayoría vacía, salvo la serie de botones que están dispuestos en la parte superior. Esta pantalla final consta de 4 posibles mapas, dependiendo de la cantidad de notas que elijamos previamente en el menú anterior. Las imágenes siguientes son

capturas de pantalla de la pantalla de inicio (fig.22), un ejemplo de una partida (fig.23), y la pantalla de selección de nivel (fig.24).

Fig.22. Captura de pantalla de la pantalla de inicio de Geomixer.



Fig.23. Captura de pantalla de la pantalla de juego de Geomixer.

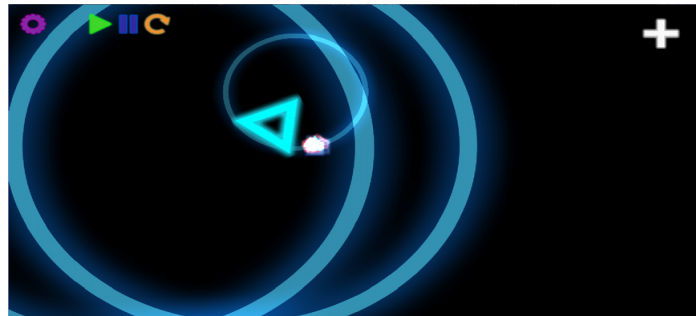
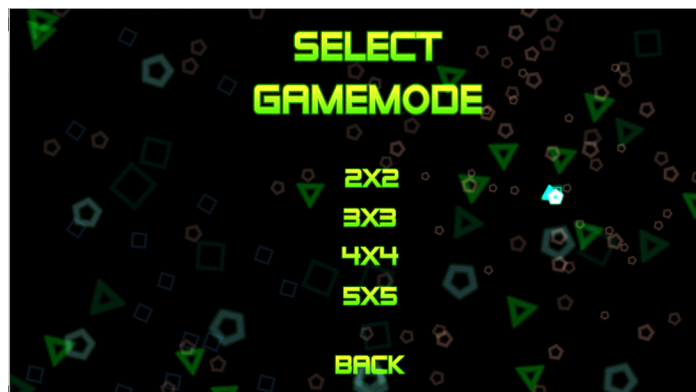


Fig.24. Captura de pantalla de la pantalla de selección de modo de Geomixer.



6.4.2 Testeo

He utilizado la información generada por diferentes usuarios que han jugado a Geomixer, unos 10 jugadores de entre 20 y 22 años, pudiendo concluir en que el efecto causado por este prototipo es diverso, dependiendo de cada usuario. Algunos de estos jugadores coinciden en que tienen una sensación de

estrés y en contraposición a ésta muchos otros se sienten como atrapados por los efectos visuales y sonoros. Esto recuerda mucho a las primeras máquinas de videojuegos arcade, que con diferentes efectos de sonido y luces las hacían más atractivas para el público.

El hecho de que se generen estas respuestas nos da a entender que hay más caminos en el ámbito de los videojuegos, no solo el de grandes compañías, y que esto podría ser en un futuro próximo, un proyecto previo que genere proyectos mucho más grandes especialmente dedicados a ámbitos sociales, culturales o didácticos. Geomixer actualmente es un prototipo, pero mantiene esa cualidad de tratar de generar curiosidad por la música y por las figuras geométricas que se han establecido como finalidad en este proyecto. Creo que este es un juego que contiene bastante potencial, que demuestra de forma significativa todo el camino experimental que le queda a los videojuegos por recorrer. Aunque mantiene la actividad de entretener, lo que buscamos realmente es esa función de generar sensaciones diversas en el usuario.

7. Conclusiones

Para concluir con este trabajo final de grado es necesario recalcar la importancia que ha tenido el trabajar con un equipo de desarrolladores primerizos, con los que he podido experimentar la verdadera tarea que conlleva trabajar en un proyecto tan complejo como es el planteamiento y desarrollo de un videojuego desde 0.

Los objetivos propuestos han sido más que alcanzados, he incrementado los conocimientos de 3D y 2D junto con el aprendizaje de uso de la aplicación Unity, que me ha servido para desarrollar mi parte del proyecto de forma íntegra. También he hecho uso de todos los conocimientos previos, tanto de perspectivas cómo de visión espacial 3D. He diseñado e implementado las funcionalidades del juego, consolidando aspectos de

programación que había aprendido durante el grado en Bellas Artes y que he podido aplicar a un proyecto creativo, haciendo posible la creación de un prototipo de videojuego que puede llegar a evolucionar hasta poder implementarse en el ámbito académico de primaria.

También puedo decir que mi visión sobre los videojuegos se ha reafirmado con todo lo que he investigado y he podido obtener de las personas que han experimentado con *Geomixer*. Los videojuegos merecen el respeto que se han ido ganando estos años, ya no son simplemente entretenimiento o una máquina que funciona con monedas, sino que estamos frente un entorno narrativo con muchísimas posibilidades para los artistas y creativos.

8. Bibliografía y referencias

MONOGRÁFICOS

- ALTOZANO, J. "El videojuego a través de David Cage" Ed. Héroes de papel, marzo de 2017.
- ABBOT, Edwin A. "Planilandia", editorial Laertes, 2008.
- JOHNSON, S., 2011: Cultura basura, cerebros privilegiados (Traducción de Joan Solé) Roca Editorial de Libros, S.L. Barcelona.
- POPPER, F. "Arte, acción y participación" Ed. Akal, Madrid, 1989
- KANDINSKY, V., traducción de Genoveva Dieterich, "De lo espiritual en el arte", Ed Paidós, 1996.

ARTÍCULOS

- *Estudio en la Universidad de Australia*, [Artículo] última consulta 31/05/2018 disponible en <<http://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/5586/1742>>
- GUTIÉRREZ, T. "El juego en el arte moderno y contemporáneo. Arte, Individuo y Sociedad", I.E.S. Emperatriz M^a de Austria, 21:51-72, 2009
- LUJAN OUTLON, M. CABAÑES MARTÍNEZ, E. "Hibridaciones contemporáneas: el nuevo ambiente estético" [Artículo] *Bit y aparte Revista interdisciplinar de estudios videolúdicos*, Sello Arsgames, nº1 Enero 2014.
- REVUELTA DOMÍNGUEZ, Francisco I. Guerra Antequera, J. "¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de meta-aprendizaje del videojugador.", *Universidad de Extremadura RED. Revista de Educación a Distancia. Número 33* disponible en <<http://www.um.es/ead/red/33>>

RECURSOS ONLINE

- Conferencia de ALTOZANO, J. *“Els videojocs i els seus protagonistes”* 2015, última consulta 31/05/2018 disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=VDni6-P5fxU&t>>
- Conferencia de ALTOZANO, Jose. *“El Ciudadano Kane de los videojuegos no existe – Post Script”* 17 mayo de 2018, última consulta 31/05/2018 disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=5pX6CfsWgHw>>
- Charla de TEDxYouth de ALTOZANO, J. *“Videogames deserve respect”*, 23 de noviembre del 2012, última consulta 31/05/2018 disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=XyTgTaXjgc>>
- Información sobre KANDINSKY, última consulta 20/06/2018, disponible en <<https://historia-arte.com/obras/composicion-8-de-kandinsky>> y <<https://historia-arte.com/artistas/wassily-kandinsky>>
- *Manual de Unity*, última consulta 01/06/2018, disponible en <<https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/UnityManual.html>>
- MAÑAS, M. *“ARTE&JUEGO. Introducción hacia una sociedad lúdica”*
- Página web de SCHMIDT, Loren última consulta 20/06/2018, disponible en <<https://lorenschmidt.itch.io/>>

LUDOGRAFÍA

- “Geometry Dash”, disponible en <https://store.steampowered.com/app/322170/Geometry_Dash/?l=spanish>
- “OSU!”, última consulta 20/06/2018, disponible en <<https://osu.ppy.sh/home>>
- “Super hexagon”, última consulta 20/06/2018, disponible en <https://store.steampowered.com/app/221640/Super_Hexagon/>

9.Anexos

- Enlace al juego:

<<https://drive.google.com/open?id=1baTYf4wtjqnQAXExCJHoxhxl9jT5tVG4>>

- Enlace al Gameplay: <<https://youtu.be/DBX7YGnZ7m4>>