

Diseño de un prototipo de videojuego serio para el aprendizaje de las propiedades de altura y distancia de las notas musicales

Xavi Coch Belil

Tutor: Carlos González Tardón

Grau en Disseny i Producció de Videojocs

CURS 2020-21



TecnoCampus
Escola Superior
Politécnica

Centre adscrit a la



Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona



Centres universitaris adscrits a la



Grado en Diseño y Producción de Videojuegos

Diseño de un prototipo de videojuego serio para el aprendizaje de las propiedades de altura y distancia de las notas musicales

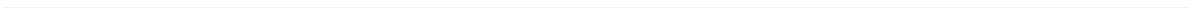
Memoria

Xavi Coch Belil
Tutor: Carlos González Tardón
2020-2021



Agradecimientos

A mi familia y amigos por toda la ayuda y el apoyo recibido.



Abstract

The objective of this thesis is design a prototype of a serious video game for learning the pitch and distance of musical notes. For this purpose, the basic characteristics of musical notes in musical initiation were defined with the help of a specialist. Serious videogames were studied, with special attention to educational videogames and the methodologies for an effective design. And finally, references were analyzed both by video game typology and by design concept. All of this in order to create the documentation and a prototype in Unity.

Resum

Aquest treball té com a objectiu el disseny d'un prototip de videojoc seriós per a l'aprenentatge de l'altura y distància de les notes musicals. Per això es van definir les característiques bàsiques de les notes musicals en la iniciació musical amb la ajuda d'un especialista. Es van estudiar el videojocs seriosos, amb especial atenció als videojocs d'aprenentatge y les metodologies per a un disseny efectiu. I posteriorment, es van analitzar referents tant per tipologia de videojoc com per concepte de disseny. Tot això per poder realitzar la documentació y un prototip en Unity.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo el diseño de un prototipo de videojuego serio para el aprendizaje de la altura y distancia de las notas musicales. Para ello se definieron las características básicas de las notas musicales en la iniciación musical con la ayuda de un especialista. Se estudiaron los videojuegos serios, con especial atención a los videojuegos educativos y las metodologías para un diseño efectivo. Y posteriormente, se analizaron referentes tanto por tipología de videojuego como por concepto de diseño. Todo ello para poder realizar la documentación y un prototipo en Unity.

Índice

Índice de figuras	xi
Índices de tablas	xiii
1. Introducción	1
2. Marco teórico	3
2.1. Metodologías iniciación musical	3
2.1.1. Propiedades básicas de las notas musicales.....	6
2.2. Videojuegos serios	8
2.2.1. Clases.....	9
2.2.2. Juegos Educativos	11
2.3. Métodos análisis videojuegos	13
2.3.1. MDA. Mecánicas. Dinámicas. Estéticas.	13
2.3.2. Sensación de juego	15
3. Análisis de referentes	19
3.1. Aplicaciones y videojuegos musicales.....	19
3.1.1. Ear Master (Ear Master Aps., 1996-2020)	19
3.1.2. Yousician (Yousician Ltd., 2010).....	21
3.1.3. Harmoknight (Game Freak, 2013)	23
3.1.4. Guitar Hero (Harmonix Music Systems, 2005) y Rockband (Harmonix Music Systems, 2008)	25
3.2. Videojuegos de golf	28
4. Objetivos	31
4.1. Objetivo General.....	31
4.2. Objetivos Específicos	31
5. Diseño metodológico y cronograma	33

5.1.	Metodología de diseño.....	33
5.1.1.	Conceptualización	34
5.1.1.1.	Lluvia de ideas	34
5.1.1.2.	Conversión de ideas a juego	34
5.1.2.	Prototipo digital.....	35
5.1.2.1.	Prototipo de mecánica de juego	36
5.1.2.2.	Prototipo estético	37
5.1.2.3.	Prototipo cenestésico	37
5.1.2.4.	Prototipo tecnológico	37
5.1.3.	Documentación.....	38
5.1.4.	Testeo	39
5.2.	Cronograma	40
6.	Aspectos legales	41
7.	Resultados del trabajo	43
7.1.	Primer planteamiento.....	43
7.1.1.	Conceptualización	43
7.2.	Segundo planteamiento.....	47
7.2.1.	Conceptualización	47
7.3.	Primera sesión de validación	48
7.4.	Primera iteración del segundo planteamiento.....	49
7.4.1.	Características principales.....	49
7.4.2.	Prototipo digital.....	51
7.5.	Segunda sesión de validación	53
7.6.	Segunda iteración del segundo planteamiento.....	53
7.6.1.	Cambios y ampliación características principales.....	54
7.6.2.	Cambios y ampliación prototipo	55

7.7.	Tercera sesión de validación	57
7.8.	Tercera iteración del segundo planteamiento	57
7.8.1.	Refinamiento diseño	57
7.8.2.	Refinamiento prototipo.....	59
8.	Conclusiones y aspectos futuros	61
8.1.	Conclusiones	61
8.2.	Aspectos futuros	62
9.	Referencias.....	65
9.1.	Bibliografía	65
9.2.	Ludografía.....	67
10.	Anexos	68
10.1.	Light game design document	69
10.1.1.	Visión general	69
10.1.2.	Audiencia, Plataforma	69
10.1.3.	Jugabilidad	69
10.1.3.1.	Jugabilidad general.....	69
10.1.3.2.	Mecánicas.....	71
10.1.3.3.	Controles	72
10.1.3.4.	Interfaces y Sistemas de retroalimentación	73
10.1.3.5.	Menús	73
10.1.4.	Editor	74
10.1.4.1.	Mecánicas del editor.....	74
10.1.5.	Sonido y música.....	75
10.2.	Entrevistas	77
10.2.1.	Entrevista conceptos iniciación musical	77
10.2.2.	Entrevistas de validación	78

10.2.2.1.	Primera sesión de validación	78
10.2.2.2.	Segunda sesión de validación	80
10.2.2.3.	Tercera sesión de validación	82
10.3.	Currículum Max Sunyer	85
11.	Enlace vídeo prototipo	87

Índice de figuras

Fig. 2.1.1.1. Posición en el pentagrama de las notas musicales.	6
Fig. 2.1.1.2. Escala diatónica tonos y semitonos.	7
Fig. 2.1.1.3. Unidades de tiempo musicales.	7
Fig. 2.3.1.1. Colección vocabulario estético.	14
Fig. 2.3.1.2. Visión del diseñador vs jugador.	15
Fig. 2.3.2.1. Tipos de sensación de juego.	17
Fig. 3.1.1.1. Ejemplos ejercicios Ear Master (identificación intervalos, identificación escala, lectura de ritmos)	20
Fig. 3.1.2.1. Ejemplos de ejercicios Youscician (guitarra, piano, canto).	22
Fig. 3.1.3.1. Jugabilidad de Harmoknight.	23
Fig. 3.1.4.1. Periférico Guitar Hero.	25
Fig. 3.1.4.2. Jugabilidad de Guitar Hero.	26
Fig. 3.2.1. Barra de potencia en Let's Golf.	28
Fig. 3.2.2. Detalles de laUI de PGA Tour 2K21	29
Fig. 7.1.1.1 Conceptualización mini juego ritmo.	44
Fig. 7.1.1.2. Puntuación mini juego ritmo.	45
Fig. 7.1.1.3. Conceptualización mini juego intervalos.	46
Fig. 7.2.1.1. Conceptualización estructura del campo de juego.	47
Fig. 7.4.2.1. Mecánica del swing en el juego.	51
Fig. 7.6.2.1. Ejemplo nivel autogenerado.	56

Fig. 7.8.1.2. Resumen campo completado. 58

Fig. 7.8.2.1. Sistema de valoración. 59

Índices de tablas

Tabla 2.3.2.1. Uso informal y formal del juego.	12
Tabla 5.2.1. Cronograma.	40

1. Introducción

La base de este documento se sustenta en la defensa de diversos autores sobre el uso de los videojuegos como herramientas para el aprendizaje (Azorín 2014, Gee 2003, Gros 2014, Sheldon 2012), ya que poseen múltiples características que los hacen potencialmente beneficiosos para el ámbito educativo. El objetivo de este trabajo es explotar esas ventajas con el fin de acercar conceptos musicales a la población.

Profundizando en su potencial, Gros (2014) destaca su capacidad para generar un contexto desde el que enseñar conceptos, dada su capacidad de crear entornos virtuales con los que interactuar, donde el jugador debe tomar decisiones y generar estrategias a través de la propia experiencia. La motivación se ve potenciada debido a que los videojuegos “ofrecen objetivos claros, tareas, desafíos y refuerzan las acciones realizadas por el jugador” (Gros, 2014, p.123). También tienen la capacidad de generar, en el jugador, la percepción de que el castigo recibido al cometer un error es muy inferior comparado con el que recibiría en el mundo real (Juul, 2016; Sheldon, 2012). McGonigal (2011) defiende que los videojuegos tienen definida en su estructura la solución a cada desafío que plantea, proporcionando al jugador la seguridad de poder tener éxito, y si además generan “una retroalimentación de refuerzo positivo al cometer un error aumenta la sensación de control sobre el desarrollo del juego (...) y una sensación de control en un entorno de objetivo guiado, puede crear una potente motivación” (McGonigal, 2011, p.67). Esto supone una ventaja a la hora de su respecto al objetivo educativo que se desarrollaba.

Respecto a la pertinencia del objetivo en el que se aplica, es decir, hacer un videojuego de aprendizaje musical, según el Ministerio de Cultura y Deporte (2019) en el curso 2018/2019, un 9,6% de la población tocaba algún instrumento musical, el 2,7% cantaba en un coro. Ello implica que entre un 9,6 y un 12,3% de la población realiza práctica directa de la música, 4,5 y 5,7 millones de personas. También se obtuvo en dicha encuesta que el 5,4% realizó algún curso de formación complementaria relacionada con la cultura (danza, dibujo, instrumento musical) (Ministerio de Cultura y Deporte, 2019), aunque en este caso no se separó por modalidad. Con estos datos se encuentra que un número elevado de la población muestra interés en la práctica y aprendizaje musical, por lo que el objetivo puede ser útil a nivel social.

Este proyecto no es pionero en el ámbito del aprendizaje musical digital, existen múltiples aplicaciones diseñadas para aprender y practicar solfeo, audición, ritmo, y mucho más (Yousician, 2010; Ear Master, 1996); también videojuegos que usan la música como eje en su jugabilidad (Harmoknight, 2013; Guitar Hero, 2005; Rockband, 2008). Estos productos se analizaron en el apartado de referentes, y se observó que en relación las aplicaciones, siguen una educación formal aunque dispongan de elementos de interacción. Mientras que los videojuegos, utilizan la música como mecánica, aunque poniendo menos énfasis en el aprendizaje de conceptos.

Al observar esta dicotomía, se propuso intentar el diseño de un prototipo de videojuego de aprendizaje musical donde se transmitieran conceptos musicales a través de una estructura de juego, tratando de explotar ambos aspectos de la forma más equilibrada posible.

Para el desarrollo del proyecto, primero se analizó la evolución metodológica musical y se definieron los conceptos musicales a integrar en el prototipo. Para definir esta sección, se contó con el asesoramiento de Max Sunyer, músico, compositor, y ex director académico de L'Aula de Música Moderna i Jazz del Conservatori del Liceu de Barcelona. Para sistematizar su participación, se realizaron una serie de entrevistas, transcritas en los anexos, donde se extrajeron conceptos y confirmaron las principales decisiones de diseño. Una de las aportaciones más importante fue qué conceptos desarrollar: la altura y la distancia de las notas musicales. Una vez definidos los conceptos musicales se buscó una estructura de juego que pudiera incluirlos.

Una vez analizado el concepto de altura y distancia se observó que cuadraba con la descripción del movimiento en parábola, y a pesar de que hay muchos videojuegos que usan parábolas, como el salto de plataformas o basados en balística, se consideró con el experto que podría ser más útil desarrollar un videojuego con base en el golf. Con el fin de comprender las características fundamentales de este nicho, se desarrolló en referentes el análisis de las mecánicas básicas incluidas en los videojuegos de golf.

Este análisis y la teoría investigada, dieron al trabajo un marco desde el que poder primero desarrollar la documentación y posteriormente el prototipo de videojuego serio en Unity, proceso descrito tanto en resultado como conclusiones y cuyos productos finales se encuentran en el anexo.

2. Marco teórico

En esta sección se desarrolla el marco teórico del trabajo, teniendo en cuenta los tres ámbitos fundamentales que ocupa: el ámbito musical, el del diseño y el de tipologías de análisis de videojuegos.

En el ámbito musical, se realizó una breve retrospectiva de la evolución que tuvo la educación musical desde principios del siglo XX, y las metodologías más importantes que se desarrollaron en ese periodo. Posteriormente se definieron de forma más profunda los conceptos musicales que se utilizaron para el desarrollo del prototipo.

En el ámbito del diseño de videojuegos, se investigó sobre la teoría de los videojuegos serios y las diferentes tipologías que existen, centrandó el foco en el tipo de videojuego serio que este trabajo pretendía desarrollar, el educacional.

Por último se analizaron dos métodos de análisis de videojuegos, el MDA (mecánicas, dinámicas y estéticas) (Hunicke, et al., 2004), que se centra en la relación entre las mecánicas y la experiencia que estas generan en el jugador; y la sensación de juego (Swink, 2009), un método que define métricas para valorar la experiencia.

2.1. Metodologías iniciación musical

La mayor parte de las metodologías musicales actuales se desarrollaron durante el siglo XX, y fueron influenciadas directamente por la renovación pedagógica que hubo a finales del siglo XIX y principios del siglo XX (Fontelles, 2019). Esta renovación vino impulsada por pedagogos como Rousseau (1712-1778), Wilhem (1781-1842), Pestalozzi (1745-1827), Fröbel (1782-1852), Dewey (1860-1952), Montessori (1870-1952), Decroly (1871-1932) y Piaget (1896-1980), entre otros (Trallero, 2016).

Según la doctora Violeta Gainza (2003), la influencia que tuvieron las nuevas corrientes de pensamiento (psicoanálisis, psicología evolutiva y del aprendizaje, psicología social, psicología del niño y el adolescente), generaron la revolución pedagógica en la música que hubo a principios del siglo XX. “El siglo pasado podría haber sido también denominado el siglo de los grandes métodos o el siglo de la iniciación musical” (Gainza, 2003, p.5). La evolución metodológica desde principios del siglo XX se divide en seis períodos.

El primer período, denominado el de los precursores, que se sitúa entre las décadas del 30' y del 40'. Este es un período de “renovación y búsqueda de la simplificación de la enseñanza de la música que tiene lugar en Europa” (Candisano y Gillanders, 2011, p.64) y que resultaron en los métodos Tonic Sol-Fa en Inglaterra y el de Maurice Chevais en Francia.

El segundo período, entre las décadas del '40 i del '50, es el de los métodos activos, que estuvieron muy influenciados por la Escuela Nueva, “una verdadera revolución educativa que expresó su reacción ante el racionalismo ochentista focalizando, en primer plano, la personalidad y las necesidades del alumno” (Fontelles, 2019, p.9). En este período destaca Jaques Dalcroze (1865-1950) que introduce el movimiento corporal en el aprendizaje de la música, ya que “la interpretación de un ritmo con todo el cuerpo ayuda a su asimilación y el movimiento muscular sirve para regular o corregir la comprensión” (Trallero, 2016, p.60).

Willems (1890-1978) y Martenot (1898-1980) también fueron destacados en este periodo. Willems creó una metodología basada en las leyes de aprendizaje de la lengua materna equiparándolas al aprendizaje musical ya que “la música dirige al alumno hacia el descubrimiento y desarrollo integral de sus capacidades mediante una progresión completa adaptada a su edad y a sus capacidades psicológicas, mentales y motrices” (Fontelles, 2019, p.10). Martenot creía que antes de una comprensión intelectual se debía pasar por una vivencia, y desarrolló una metodología donde se trabajaban ejercicios cortos pero intensos, con un descanso entre ellos para la relajación, y donde se seguía una evolución desde el ritmo (considerado como un instinto primitivo), el gesto (expresar pulso y ritmo) y la audición interior (desarrollar el sentido musical) (Trallero, 2016).

Otra etapa es la que comprende las décadas del '50 al '70, que Gainza (2003) denomina de los métodos instrumentales. Los principales referentes son Carl Orff (1895-1982) y Zoltan Kodaly (1882-1967). Orff basaba su metodología en la improvisación rítmica y melódica, y creía que a través de estas, el alumno es capaz de manifestar destrezas que son difíciles de realizar (ritmos sincopados, escalas modales) (Trallero, 2016). El método Kodaly se basa en el canto como “instrumento básico en el proceso de musicalización” (Gainza, 2003, p.6), siendo lo más importante la canción y la audición, para desarrollar el oído interno, necesario para la afinación (Trallero, 2016). Al contrario que los métodos activos

que se centran en el educando, los métodos instrumentales ponen el foco en el propio objeto de estudio, la música (Gainza, 2003).

El cuarto período es el de los métodos creativos, entre los '70 y los '80. Según Gainza (2003) este período se basa en que el profesor y el alumno sean parte activa del aprendizaje a través de la creatividad. El autor más relevante es Murray Shafer, quien aportó muchos estudios sobre el medio sonoro, y basó su metodología en la sensibilización musical del alumno a través de la experimentación y donde el profesor se sitúa junto al alumno para replantear y revisar ideas y conceptos musicales (Fontelles, 2019).

El quinto período lo encontramos en la década del '80. Denominado el de integración, Gainza (2003) define esta época como un momento en el que la música intenta adaptarse al mundo multicultural e innovador, integrando músicas de otras culturas y experimentando con nuevas tecnologías musicales.

El último período es el de los nuevos paradigmas, desde la década de los '90. Según Gainza (2003), durante este período han surgido nuevas visiones que luchan por imponerse en la educación musical. A estas nuevas formas de enseñanza musical, Gainza (2003) las denomina modelos, para diferenciarlos de los métodos que se desarrollaron durante el siglo XX.

Todas estas metodologías y modelos ponen el foco en diferentes conceptos musicales para introducir la música. Delacroze, utiliza el movimiento para introducir el ritmo (Trallero, 2016); Orff, se centra en la lectura melódica y rítmica (Fontelles, 2019); y Kolday, utiliza la voz como instrumento para familiarizar el sonido de las notas (Gainza, 2003).

Para poder especificar los conceptos musicales básicos en los que se centraría este trabajo, se realizó una entrevista con el asesor musical Max Sunyer, transcrita en el anexo 10.2.1, que propuso centrar el objeto de aprendizaje en las notas musicales y las características de altura y distancia, dentro de la escala diatónica (7 notas musicales) ya que es la más extendida en la música occidental.

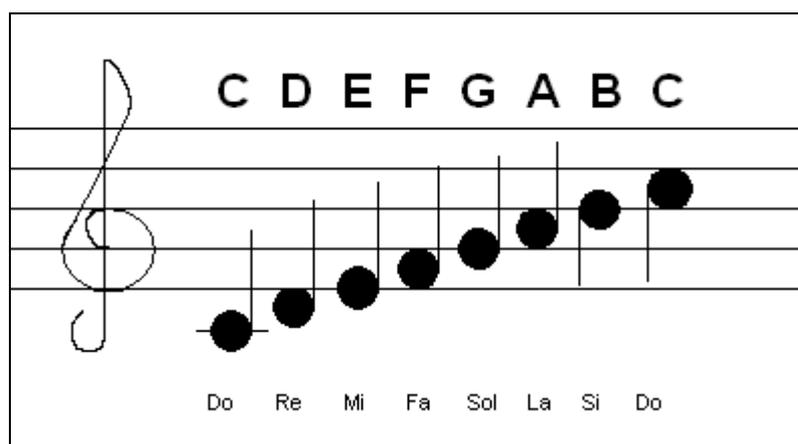
A continuación se definen estos conceptos.

2.1.1. Propiedades básicas de las notas musicales

Siguiendo el asesoramiento de Max Sunyer se definió que, en la fase inicial del aprendizaje, los conceptos básicos para poder trabajar con las notas musicales son: el pentagrama, la altura de la nota (posición vertical) y la distancia de la nota (posición horizontal).

Las notas musicales son representaciones gráficas de sonidos que se colocan en el pentagrama, y “cada una de ellas va determinada por su frecuencia o altura y es expresada en música por medio de un nombre (Sol, Fa, etc.)” (Trallero, 2016, p.113). Tal como su nombre indica, el pentagrama consta de cinco líneas horizontales separadas por un espacio igual cada una.

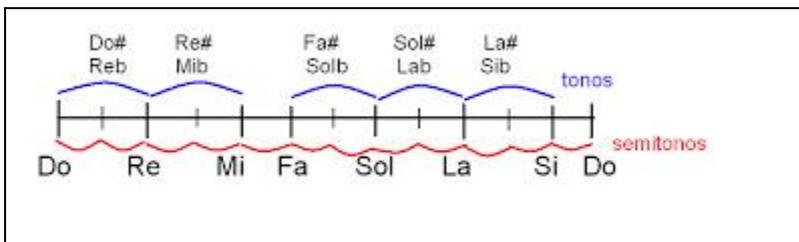
Fig. 2.1.1.1. Posición en el pentagrama de las notas musicales.



Fuente: <https://instrumentosmusicales10.net/notas-musicales>

La altura hace referencia al tono que cada nota tiene. La escala diatónica se divide en siete notas. En este trabajo se toma como referencia la escala de DO mayor, cuyas notas son: DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI. Cada una de estas notas, están separadas entre sí, en su posición vertical, por un tono o un semitono. La diferencia de alturas entre notas se denomina intervalo, y “mide la distancia entre dos notas de diferente altura, superpuestas o no (...) se expresa en tonos y semitonos” (Molina y Roca, 2006, p.46). Esta característica hace referencia al concepto de melodía, que tal como explica Max Sunyer, es la consecución de notas ordenadas dentro del pentagrama.

Fig. 2.1.1.2. Escala diatónica tonos y semitonos.



Fuente: <http://led-teoriamusical.blogspot.com/2010/12/creacion-de-acordes.html>

La ejecución de esta consecución de notas ordenadas musicalmente, variará según la distancia horizontal que haya entre cada nota de la melodía. La distancia horizontal hace referencia a la subdivisión del tiempo, al ritmo. El pentagrama se subdivide por compases; estos se representan con una línea vertical (barra) que divide el pentagrama. El compás se representa gráficamente mediante quebrados, como por ejemplo: 4/4. El numerador representa el número de subdivisiones o tiempos que contiene el compás, y el denominador determina el valor de cada tiempo.

Fig. 2.1.1.3. Unidades de tiempo musicales.

Nombre / Figura / Silencio / Duración			
Redonda	o		1/1
Blanca			1/2
Negra			1/4
Corchea			1/8
Semicorchea			1/16
Fusa			1/32
Semifusa			1/64

Fuente: <https://scirescience.wordpress.com/2014/05/16/tempo-compas-y-ritmo-el-latido-de-la-musica/>

Para definir el valor de cada nota, se le otorga una forma grafica concreta que representa el tipo de subdivisión, su duración en el tiempo. Siendo la redonda la nota de mayor duración, una blanca dura la mitad de una redonda, una negra dura la mitad de una blanca, una corchea dura la mitad de una negra, una semicorchea dura la mitad de una corchea. Y de esta forma se puede ir subdividiendo hasta fracciones muy altas, aunque Max Sunyer considera que no es necesario en la fase inicial del aprendizaje musical.

2.2. Videojuegos serios

La creación de un prototipo de videojuego serio es el objetivo de este trabajo, por lo que se analizó la definición y delimitación de este término (González 2014, Gros 2014, Marcano 2017). Este apartado intenta plasmar las diferentes interpretaciones para tener una visión general, así como las diferentes tipologías.

En cuanto a la definición del término, González (2014) define juego serio cómo “una evolución o especialización del videojuego de entretenimiento, no una categoría independiente” (p.95). Estos influyen al jugador “en los valores, actitudes o habilidades (...) que modifique su experiencia externa al videojuego” (González, 2014, p.96). Para Marcano (2008) los videojuegos serios hacen referencia a aquellos videojuegos “cuyo objetivo principal es la formación antes que el entretenimiento” (p.98). Gros (2014) también defiende que “el objetivo fundamental (...) es crear situaciones que permitan experimentar con problemas reales a través de videojuegos” (p.118). Además, los videojuegos ayudan a poder experimentar y adquirir nuevos conocimientos de manera segura (Gros, 2014). Por otro lado, para Taipei et al. (2017), “los juegos serios trabajan como un contexto mental que se basa en reglas específicas que pueden ser utilizadas en diferentes áreas de conocimiento” (p.119). Todas estas definiciones coinciden en que los videojuegos serios tienen como objetivo principal formar al usuario en algún ámbito de conocimiento.

Al compartir un objetivo común, los videojuegos serios tienen una serie de características similares. Tal como defiende Marcano (2008), están enfocados en la educación, entrenamiento de habilidades, aprendizaje de procesos complejos o publicitarios. Están relacionados con estados de la realidad, y beneficia en la afinidad del usuario con esta realidad que aborda. Aseguran una práctica segura ya que no tienen repercusión en la vida

real. Sus contenidos representan intereses tanto políticos, económicos, psicológicos, religiosos, como otros.

Para González (2014) la capacidad de los juegos serios de transformar al jugador (emociones, conocimientos, actitudes), no solamente se produce durante la práctica, sino que esta transformación se extiende fuera del entorno virtual, a la vida real.

Un aspecto importante a destacar son los conceptos “diversión” y “seriedad”, que parece ser la diferencia entre un videojuego de entretenimiento y un videojuego serio. Según Marcano (2008) “el rasgo divertido del videojuego también va a depender de quien juega y para qué juega (...) es divertido solo si el jugador disfruta jugando el juego” (p.98). El hecho de jugar de manera voluntaria o no, también puede afectar a cómo el jugador vive la experiencia del juego, si como una tarea asignada o como libre ejecución (Marcano, 2008, p.99).

González (2014) pone sobre la mesa que “este problema entre serio y entretenimiento está creado por una incorrecta dicotomía de las dimensiones de ambos conceptos, al entender que lo contrario de serio es divertido” (p.96). Así, defiende que “los términos serio y divertido, ambos son extremos de dimensiones diferentes y que no interactúan entre sí” (González, 2014, p. 96). Diversión hace referencia al “efecto emocional sobre el usuario” y el opuesto sería aburrido; mientras que serio haría referencia al “impacto cognitivo y su opuesto a serio es banal” (González, 2014, p.96). De esta manera se extrae que un videojuego puede ser serio y divertido a la vez, una característica que da relevancia al uso de videojuegos para la educación.

2.2.1. Clases

La clasificación de los videojuegos serios puede estructurarse según el ámbito de uso, como hacen Marcano (2008) y Gros (2014); o según el objetivo principal (González, 2014). Ambas clasificaciones se interrelacionan entre sí. Se puede perseguir el mismo objetivo en diferentes ámbitos de uso; y en un mismo ámbito, buscar objetivos diferentes.

Según el ámbito de uso, Marcano (2008) los clasifica de la siguiente manera:

Militar. Marcano (2008) destaca cómo las fuerzas armadas pueden aprovecharse de los beneficios de un entorno virtual para el entrenamiento de sus tropas. Así como el poder de

reclamo que estos pueden tener sobre potenciales reclutas. También destaca la capacidad de ensayo y error que los videojuegos proporcionan sin tener que sufrir las consecuencias en la vida real.

Política. La capacidad de estos videojuegos para transmitir información los convierten en una nueva vía de propaganda. Tal es así, que “entes gubernamentales, especialmente los Estados Unidos, han estado empleando videojuegos para entrenar, informar y persuadir a la población” (Marcano, 2008, p.99).

Empresariales – corporativos. Las empresas usan los videojuegos serios para publicitarse y sobre todo para entrenar a sus empleados. El entrenamiento puede ser sobre “habilidades para las relaciones interpersonales, de comunicación o de estrategias” (Marcano, 2008, p.99).

Salud. Se usan para el entrenamiento de estudiantes y personal paramédico. En psicología, “para superar el estrés postraumático y ansiedad en general” (Marcano, 2008, p.100). También se usan para “la recuperación de habilidades motoras en pacientes en rehabilitación, (...) y como distractores de pacientes en recuperación con padecimientos de dolor crónico y en rehabilitación de habilidades cognitivas” (Marcano, 2008, p.100).

Educación. Marcano (2008) hace una diferenciación entre los juegos serios para la educación y los *edutainment*. “Los software para el *edutainment* presentan la información de forma divertida (...) da mayor peso a la diversión que al contenido (...). Por el contrario, los juegos serios el contenido a enseñar es lo prioritario” (Marcano, 2008, p.100).

Religión. Marcano (2008) destaca el uso de los videojuegos serios para adoctrinar en contenidos religiosos.

Artes. La capacidad de contener imágenes y sonido en un entorno virtual con el que poder interactuar, hace que “en el campo de las artes y el diseño también se han desarrollado videojuegos que estimulan la creatividad” (Marcano, 2008, p.100).

Según el objetivo que persiguen González (2014) hace la siguiente distinción:

Entrenamiento. González (2014) los define como aquellos videojuegos serios cuyo objetivo es el entrenamiento de habilidades, tales como la alfabetización digital, uso de elementos informáticos o nuevas tecnologías, desarrollar habilidades de gestión y dirección. También se usan como sistema de reclutamiento o para formar directivos de empresa, así como para el ámbito del *coaching* (González, 2014).

Informativos. Según González (2014), estos videojuegos serios persiguen informar, transmitir un mensaje de la manera más impactante aprovechando la interacción que el usuario puede realizar. Los videojuegos informativos y los videojuegos educativos pueden llegar a ser difíciles de distinguir “al tratar ambos los mismos conceptos desde diversas perspectivas” (González, 2014, p.101). Los juegos educativos buscan educar conceptos, y los juegos informativos persiguen informar, hacer reflexionar, e impactar en valores (González, 2014).

Publicitarios. Enfocados al marketing, estos programas se enfocan en hacer que el usuario interactúe y consiga que el usuario desarrolle una relación de proximidad con el producto o marca, así como aprovechar la potencial difusión que este usuario puede realizar (González, 2014).

Educacionales. El objetivo principal es “la transmisión de conceptos, ideas y conocimientos. (...) vinculados a la educación formal, aunque también se han ido extendiendo a la no formal” (González, 2014, p.99). Este tipo de videojuego serio es el que ocupa a este trabajo y por tanto se desarrolla en el apartado siguiente de forma más extensa.

2.2.2. Juegos Educativos

Como se observa en la clasificación anterior, existe debate sobre este tipo de videojuego serio. Marcano (2008) separa los videojuegos serios de educación, de los *edutainment*, ya que defiende que los primeros centran sus prioridades en la transmisión de conocimientos de una forma académica, mientras que los segundos centran su interés en ofrecer ese conocimiento de manera entretenida y desde una educación no formal. Por otro lado, González (2014) no hace tal distinción y destaca la capacidad de los videojuegos educativos de acercarse a la educación desde una perspectiva formal, así como desde una no formal. La distinción entre educación formal o no formal, parece ser el punto de

discrepancia. Aunque como defiende González (2014), un videojuego puede aportar conocimientos desde una perspectiva divertida, ya que los conceptos divertido y serio se encuentran en dimensiones diferentes y se pueden dar ambos a la vez.

Según Gros (2014) la experiencia del jugador será diferente en función del contexto de uso. El jugador percibe de manera distinta según lo haga desde una perspectiva formal o una informal. En la siguiente tabla se pueden observar las diferencias en la percepción según el contexto de uso. Es el diseñador el que, a través del diseño, puede definir desde que perspectiva enfocarlo.

	<i>Informal</i>	<i>Formal</i>
Tiempo	Flexible	Rígido
Participación	Voluntaria	Obligatoria
Metas educativas	Emergente	Definidas
Edad de agrupación	Flexible	Fija
Grado de autenticidad	Potencialmente elevada	Potencialmente baja
Uniformidad	Escasa	Alta
Fronteras disciplinares	Flexibles	Fijas

Tabla 2.2.2.1. Uso informal y formal del juego. Fuente: Gros, 2014, p.121

Un aspecto importante a tener en cuenta en el diseño de videojuegos educativos es la integración de los conceptos objeto de estudio dentro del videojuego. Kelle et al. (2011) hacen una propuesta metodológica donde asocian patrones pedagógicos, con patrones de diseño de juego. Para ello analizan los diversos patrones de diseño de juegos, propuestos por Björk y Holopainen (2003), y los agruparon en una lista de once definiciones.

El siguiente paso fue determinar patrones pedagógicos para poder aplicarlos a los patrones de diseño. Se basaron en la lista de 22 funciones de aprendizaje que Grösser (2007) recopiló de Shuell y Moran (1996). “Estas funciones de aprendizaje hacen referencia a actividades cognitivas y meta-cognitivas que son provocadas para mejorar la eficacia y el sentido de aprender, y están directamente relacionadas con medidas de enseñanza usadas por profesores y educadores” (Kelle et al. 2011, p.560).

A continuación los autores mapearon estas funciones de aprendizaje con los patrones de diseño de juegos. Usaron las funciones de aprendizaje como base para el mapeo, primero analizando cada función para poder determinar “los mecanismos pedagógicos que (...) esconde” (Kelle et al., 2011, p.563). Después buscaron qué los hace funcionar y cuáles son

los requerimientos pedagógicos. El último paso fue decidir que patrones de diseño de juegos eran útiles para dar soporte a los conceptos pedagógicos de cada función de aprendizaje. Con esto consiguieron crear una lista de más de 200 diferentes patrones que se adecuan a una función de aprendizaje concreta.

El trabajo de Kelle et al. (2011) demuestra que el diseño de un videojuego serio educacional debe realizarse desde dos perspectivas, la educativa, a través de metodologías adecuadas para el objeto de estudio, y la de diseño de juego, a través del uso de las mecánicas y funcionalidades del juego.

Relacionado con el aspecto educativo, en el apartado anterior ya se definieron algunas metodologías para el aprendizaje musical que se complementan con las presentadas desde el estudio de los videojuegos serios educativos.

2.3. Métodos análisis videojuegos

En este apartado se desarrollaron los métodos MDA y sensación de juego, ambos se utilizaron para analizar los referentes y sirvieron como guía para guiar el diseño del prototipo y su desarrollo.

2.3.1. MDA. Mecánicas. Dinámicas. Estéticas.

Este método fue presentado por Robin Hunicke, Marc LeBlanc y Robert Zubek en la conferencia en el GDC, en San José 2001-2004. MDA es un método formal para entender los videojuegos que intenta crear una unión de criterios en todos los ámbitos (Hunicke, et al., 2004). MDA hace referencia a las mecánicas de los juegos, a las dinámicas que se crean en el juego, y a la estética que el juego genera en el jugador.

Según Hunicke, et al. (2004), las mecánicas son las funcionalidades, los componentes que el juego ofrece al jugador para realizar acciones. Muchas mecánicas son la suma de otras mecánicas, y todas ellas están determinadas según las reglas, “las mecánicas son cómo funcionan las cosas” (Brathwaite, B., Schreiber, I., 2009, p.28). Aquí la línea entre mecánica y regla se difumina, pudiendo decir que las mecánicas son las reglas del juego vistas desde una perspectiva más técnica. Es la parte más técnica del videojuego, ya que

incluye los algoritmos que gestionan los sistemas que proporcionan la interacción (Hunicke, et al., 2004).

Al usar las mecánicas de una manera concreta, interaccionando unas con otras, se generan las dinámicas. Estas dinámicas vienen determinadas por las reglas del juego, conformadas por las mecánicas, que limitan lo que el jugador puede hacer. “Debemos considerar no sólo las reglas, sino el sistema de reglas como un contexto diseñado para ofrecer una experiencia de juego particular a los jugadores” (Tekinbaş y Zimmerman, 2003, cap. 4, p.4).

De la interacción con las dinámicas surgen las estéticas y son el concepto más abstracto de los tres. Lo que un jugador siente al jugar un juego, las emociones, las sensaciones que le produce; todo este espectro emocional-sensorial es lo que las estéticas pretenden describir a la hora de analizar un videojuego. Hunicke, et al. (2004) destacan que a la hora de describir las estéticas de un videojuego, quieren alejarse de conceptos como: divertido o jugabilidad. Proponen el uso de un vocabulario más amplio para describir que sensaciones y emociones emergen de jugar un tipo de juego concreto.

1. Sensation <i>Game as sense-pleasure</i>	5. Fellowship <i>Game as social framework</i>
2. Fantasy <i>Game as make-believe</i>	6. Discovery <i>Game as uncharted territory</i>
3. Narrative <i>Game as drama</i>	7. Expression <i>Game as self-discovery</i>
4. Challenge <i>Game as obstacle course</i>	8. Submission <i>Game as pastime</i>

Fig. 2.3.1.1. Colección vocabulario estético. Fuente: Hunckie, et al. 2004.

Clasificar de un modo más preciso las emociones y sensaciones que se quieren conseguir, hace más fácil analizar qué dinámicas usar para generar esa emoción o sensación. Y tener una idea clara de qué dinámicas se buscan, hace más fácil estructurar una serie de mecánicas para que esas dinámicas se puedan realizar.

Los autores destacan que mientras que desde la visión del diseñador el flujo sería: mecánicas que crean unas dinámicas, que generan unas estéticas; desde el punto de vista de

un jugador, el flujo es a la inversa. El jugador percibe las estéticas del juego a través de las dinámicas usando las mecánicas.

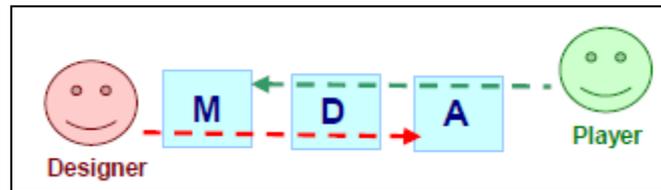


Fig. 2.3.1.2. Visión del diseñador vs jugador. Fuente: Hunckie, et al. 2004.

Esta cualidad permite analizar el diseño desde dos perspectivas opuestas y afinar el diseño final a través de iteraciones en el diseño. “Permite razonar de manera explícita sobre objetivos concretos del diseño, y anticiparse a cómo los cambios afectarán a cada aspecto del sistema (...)” (Hunicke, et al. 2004).

Este método resulta una herramienta para poder analizar las consecuencias que una determinada regla/mecánica puede tener en la experiencia final del jugador, así como poder ver qué requisitos se necesitan para poder ofrecer al jugador una experiencia concreta, algo fundamental para el prototipo.

2.3.2. Sensación de juego

Relacionado con las sensaciones estéticas del anterior apartado, la sensación de juego (Swink, 2009) profundiza en aspectos fundamentales para el desarrollo de este proyecto. La definición es “sensación táctil y cenestésica de manipular un objeto virtual (...) la sensación de control en el juego” (Swink, 2009, p.xiii), esta sensación es algo subjetivo que cada persona describe según sus experiencias, y para poder explicarlo es necesario “una definición que permita separar las condiciones necesarias para que se dé sensación de juego, de las valoraciones personales” (Swink, 2009, p.2).

Swink (2009) propone un método “dando herramientas para medir, masterizar y crear sensación de juego” (p.xiv), cuya base es el análisis de tres elementos: control en tiempo real, espacio simulado y pulido.

Respecto al control en tiempo real, al jugar a un videojuego el jugador debe hacer uso de los sistemas de entrada (inputs) para realizar cambios en el juego. Estos cambios necesitan

un tiempo de procesamiento para realizarse. Según el tipo de input y el tiempo que el jugador perciba en recibir esos cambios, variará la sensación de control que el jugador experimenta. Swink (2009) relaciona este concepto con la sensación que se tiene al conducir un coche. Al realizar un giro, se debe tener en cuenta todo el entorno, y aplicar a la dirección una serie de ajustes para realizar la trayectoria deseada. Así, control en tiempo real es “el preciso y continuo control sobre un avatar móvil” (Swink, 2009, p.4).

Pero para poder entender los cambios que se realizan, primero hay que darles un contexto, un entorno donde realizarlos. “Imagina una pelota suspendida en el vacío (...) ¿Cómo puedes saber si se está moviendo?” (Swink, S. 2009. p.4). Este entorno Swink (2009) lo denomina espacio simulado, el espacio virtual donde estas acciones y consecuencias tienen lugar. Un espacio donde el jugador puede interactuar, donde puede identificar referencias espaciales para percibir el movimiento. “Espacio simulado hace referencia a las interacciones físicas simuladas en un entorno virtual, percibidas activamente por el jugador” (Swink, S., 2009, p.4). Que se pueda percibir el entorno de forma activa es necesario para que exista sensación de juego.

En lo relativo al pulido o acabado, Swink (2009) hace referencia a los efectos, animaciones y sonidos, que actúan como potenciadores de las sensaciones que el jugador percibe y que “añaden atractivo y enfatizan la naturaleza física de las interacciones, ayudando a los diseñadores a vender estos objetos al jugador como reales” (Swink, S., 2009, p.5). Estos acabados proporcionan a los objetos la capacidad de transmitir información detallada del mundo virtual en el que se encuentra el jugador. Swink (2009) usa el ejemplo de la animación de aplastamiento de una pelota al rebotar, que enfatiza la condición física de ese objeto. Las animaciones y efectos generan una serie de signos que el jugador puede identificar y usar para hacer crecer su sensación de juego (Swink, 2009).

Entonces se puede decir que sensación de juego es “control en tiempo real de objetos virtuales en un espacio simulado, con interacciones enfatizadas por los acabados” (Swink, S., 2009, p.6).

Existen diferentes tipos de sensación de juego que Swink (2009) clasifica según interaccionan los tres bloques, anteriormente definidos, entre sí.

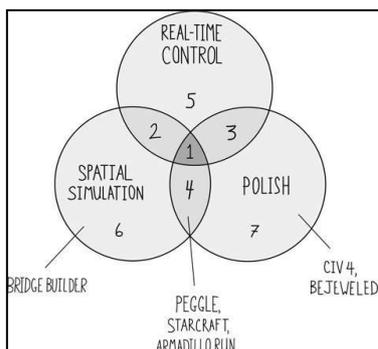


Fig. 2.3.2.1. Tipos de sensación de juego. Fuente: Swink, S., 2009.

En la (fig. 2.3.2.1.) se puede observar los diferentes tipos que se derivan. Swink (2009) los clasifica de la siguiente manera:

Verdadera sensación de juego. Si confluyen los tres bloques el juego tiene todo lo necesario para poder tener sensación de juego, según se ha definido anteriormente.

Pura sensación de juego. Aquí confluyen solamente un control en tiempo real y un espacio donde realizar las acciones, pero falta todo el atractivo y el aspecto estético.

Pura sensación estética de control. Existe un control en tiempo real y existen los aspectos estéticos, pero no hay un espacio simulado donde generar interacciones. “Sin simulación, es difícil crear la sensación de interacción física” (Swink, S., 2009, p.8).

Sensación indirecta de simulación física. Aquí existe un espacio simulado donde se dan interacciones con las físicas, colisiones, animaciones; pero el jugador lo percibe de manera indirecta, no tiene control en tiempo real de lo que pasa, según apunta Swink (2009).

Puro control en tiempo real. Solamente existe control, sin simulación o pulido. Es extraño en un videojuego.

Pura simulación espacial. Una simulación física donde el jugador no interacciona directamente con el entorno, y sin pulido. El autor hace referencia al juego Bridge Builder, como ejemplo. “Existe una simulación que genera el movimiento de los objetos, pero el jugador lo percibe de manera pasiva” (Swink, S., 2009, p.8).

Puro pulido. Sin control en tiempo real ni simulación espacial. “Juegos como Civiltation 4 y Bejeweled usan los efectos de pulido en este sentido, sin control en tiempo real o simulación espacial” (Swink, S., 2009, p.8).

Swink (2009) define una serie de experiencias que componen la sensación de juego:

- La sensación estética de control.
- El placer de aprender, practicar y dominar una habilidad.
- Extensión de sensaciones.
- Extensión de identidad.
- Interacción con una realidad física única en el juego.

Este método resulta una herramienta para generar y analizar de qué manera se relaciona el jugador con el juego, y así influir en la experiencia que el juego proporciona, lo que será aplicado en el siguiente apartado.

3. Análisis de referentes

En este apartado se analizaron dos aplicaciones orientadas al aprendizaje musical y dos videojuegos que presentan la música como mecánicas, y dos videojuegos de golf que resultan relevantes para el planteamiento de este trabajo. En aquellos vinculados a la música se extrae una intención, directa o indirecta, de acercar conceptos musicales a través de diferentes procesos interactivos. Respecto a los juegos de golf sirvieron para investigar las necesidades de diseño en un juego de este tipo.

El objetivo de realizar este análisis fue recopilar información sobre cómo se presentan los conceptos musicales y de qué manera se transmiten al usuario/jugador (aspecto educativo), y qué experiencia tiene el usuario/jugador al interactuar con el sistema (aspecto diseño videojuegos).

3.1. Aplicaciones y videojuegos musicales

3.1.1. Ear Master (Ear Master Aps., 1996-2020)

Ear Master es una aplicación, creada por EarMaster ApS en 1996, para el entrenamiento auditivo usada por las principales escuelas de música del mundo como University of London, Berklee College of Music, Escola Superior de Música de Catalunya (ESMUC), entre otras.

Esta aplicación permite al usuario practicar con más de 2500 ejercicios para todos los niveles de entrenamiento auditivo, lectura a primera vista, entrenamiento rítmico, armonía de Jazz, Swing. También se aprende a reconocer, transcribir y cantar melodías, escalas, acordes, intervalos, progresiones de acordes y ritmos.

Si se analiza la aplicación desde el aspecto educativo, Ear Master presenta una estrategia educativa formal a través de ejercicios cortos y específicos sobre cada aspecto de la audición. El conjunto de ejercicios se presentan como modelos y no parece que siga una metodología concreta, aunque cabe destacar que al tratarse de una aplicación centrada en desarrollar el oído a través de ejercicios cortos (e intensos), comparte la visión de Martenot

en cuanto a realizar ejercicios cortos pero intensos; y de Kodaly, que ambos creían en la importancia de desarrollar el oído para el aprendizaje musical (Trallero, 2016).

Fig. 3.1.1.1. Ejemplos ejercicios Ear Master (identificación intervalos, identificación escala, lectura de ritmos).



Fuente: Earmaster.es. 2020.

En cuanto al aspecto de diseño, cada ejercicio se resuelve de manera independiente y requiere de un proceso de resolución concreto. En unos, la mecánica resulta en elegir la respuesta correcta a la pregunta que se plantea; en otros, identificar sonidos o ritmos y escribirlos en el pentagrama para dar la respuesta correcta; y en los ejercicios de imitación, se debe reproducir la nota o melodía correcta con la voz, o reproducir la frase rítmica golpeando las palmas.

Si analizamos los sistemas de dinámicas, la aplicación ofrece al usuario un modo guiado y un modo libre. En el modo guiado los ejercicios seguirán una progresión ajustando la dificultad de cada ejercicio al nivel adecuado. En el modo libre el usuario puede escoger y personalizar cada ejercicio para ajustarlo al nivel y a las necesidades que desee. Estas dos progresiones representan dos dinámicas distintas, una guiada, que evoluciona a medida que se progresa, y otra libre, donde la progresión la elige el usuario según sus prioridades en cada ejercicio.

En relación a la sensación de juego, el entorno de la aplicación se basa en un sistema de ventanas. Para navegar por este entorno el usuario debe hacer uso del ratón para seleccionar la opción deseada o colocar las figuras musicales en el pentagrama, arrastrándolas. En la versión para dispositivos móviles se hace uso de la pantalla táctil siguiendo el mismo patrón de navegación. En los ejercicios de imitación se utiliza el

micrófono para introducir la respuesta. En ambos casos la interacción con el sistema tiene una respuesta inmediata.

El sistema de ventanas no ofrece profundidad ni tampoco un espacio donde se generen interacciones físicas simuladas (Swink, 2009), es un espacio plano y estático. No existen animaciones ni efectos visuales.

En resumen, esta aplicación está enfocada a ofrecer ejercicios musicales formales al igual que en una aula de música, pero haciendo uso de una plataforma digital para crear un espacio de práctica individual guiada y autónoma. Y aunque este enfoque educativo no se ajusta a la idea de diseño del prototipo, resultó interesante el dar al usuario la libertad de crear sus propios retos personalizando los ejercicios.

3.1.2. Yousician (Yousician Ltd., 2010)

Otra aplicación orientada a la práctica musical es Yousician (Yousician Ltd., 2010), una aplicación que permite el aprendizaje de un instrumento a través de la práctica directa, entre los que se encuentran: guitarra, bajo, ukelele, piano y voz. Ofrece al usuario diferentes ejercicios específicos para cada instrumento, y una gran variedad de canciones populares para practicar.

Los ejercicios están orientados a perfeccionar la práctica de cada instrumento, y ofrece una serie de progresiones para cada aspecto en la práctica de ese instrumento, ya sea independencia y agilidad en los dedos, afinación, práctica de escalas, entre otros; además de poder practicar a través de canciones. Se asemeja a los ejercicios que un alumno recibe de un profesor particular de instrumento. Así, en el aspecto educativo, la aplicación plantea una metodología similar a la que Shafer proponía para sus alumnos, musicalizarlos desde la práctica activa y poner a profesor y alumno al mismo nivel en la práctica del instrumento (Fontelles, 2019).

En relación al diseño, todos los ejercicios comparten la misma mecánica principal, ejecutar la nota correcta en el momento correcto y con la duración correspondiente. La manera de representar en pantalla las notas varía según el tipo de instrumento. En los de cuerda se representa un mástil con las notas colocadas sobre cada cuerda. En los de piano, las notas se representan en el pentagrama bajo el cual se representa un teclado de piano, coloreando

las teclas que se usan en ese ejercicio. Y en los de voz, las notas se representan siguiendo la altura (tono) de cada nota, dibujando una línea sinuosa sobre el fondo. Debajo aparece la letra de la canción mostrando la parte correspondiente. A medida que avanza la melodía, las notas se van desplazando hacia la parte izquierda de la pantalla. Para tener una referencia visual del momento exacto donde se debe tocar la nota, una bola blanca representa el tempo generando una animación de rebote, cayendo encima de cada nota en el momento que se debe ejecutar. Cuanto mayor sea la precisión al ejecutar la nota (tempo y afinación), mayor la puntuación que se recibe. Al finalizar un ejercicio o canción, el programa puntúa la ejecución mediante un sistema de valoración de estrellas.

Fig. 3.1.2.1. Ejemplos de ejercicios Yousician (guitarra, piano, canto).



Fuente: yousician.com, 2020.

En cuanto a las dinámicas, la aplicación dispone de un sistema de progresión por niveles, específico para cada instrumento, que el usuario debe desbloquear para progresar. A medida que se avanza los niveles representan un grado de dificultad mayor en los ejercicios. Otra dinámica que se genera a través de la mecánica de puntuación, es la de competición. Usando un sistema de rankings la aplicación promueve que los usuarios compitan entre sí para conseguir la mejor puntuación al interpretar una canción.

Referente a la sensación de juego, obviando la interacción con el ratón (o pantalla táctil en dispositivos móviles), el control principal es la interacción con el instrumento. La respuesta del sistema a esta interacción es inmediata, y de hecho es necesario que así sea para poder representar la ejecución real del usuario y comprobar si se ha realizado correctamente o fuera de tiempo o de afinación.

Si se analiza al espacio simulado, la aplicación ofrece un espacio menos estático que en el referente anterior. En este caso sí que existen interacciones físicas simuladas (Swink, 2009), ya sea a través del movimiento de las notas a medida que avanza la melodía, o a través de la animación que la bola blanca realiza para marcar el tempo, que el usuario

puede percibir. Aunque existan animaciones y movimiento en pantalla, los objetos se perciben rígidos y carentes de vida.

En resumen, esta aplicación aporta una metodología musical validada en un entorno virtual moderno e interactivo. Esta combinación resultó interesante para el desarrollo del prototipo.

3.1.3. Harmoknight (Game Freak, 2013)

Harmoknight (Game Freak, 2013) es un videojuego desarrollado por Game Freak y distribuido por Nintendo. Fue creado en 2013 para la consola Nintendo 3DS. Es un videojuego de plataformas de desplazamiento lateral que utiliza la música como motivo principal para transportar al jugador a través de una historia épica.

Toda su jugabilidad está basada en el uso de pulsaciones rítmicas. Todo sucede al ritmo de la música que acompaña cada nivel. El jugador debe familiarizarse con el ritmo a través de la experiencia sonora. Por tanto, en el aspecto educativo, Harmoknight (Game Freak, 2013) comparte la idea de Orff, en la que el ritmo es algo primitivo, innato, y se puede desarrollar desde la practica (Trallero, 2016). Así, a través de la repetición, el jugador consigue interiorizar y reproducir los patrones rítmicos con los que superar el nivel.



Fig. 3.1.3.1. Jugabilidad de Harmoknight. Fuente: nintendo.es, 2020.

En relación al aspecto del diseño, el juego utiliza el ritmo como base para cualquier evento que se desarrolla en el nivel. La mecánica principal es apretar el botón correcto en el momento correcto, siguiendo un modelo similar a las propuestas de los *quick time events*, que son “eventos en un juegos donde el jugador debe apretar un botón para realizar una acción cinemática” (Rogers, 2011). Los objetos y peligros aparecen desde la parte izquierda de la pantalla y el jugador debe elegir la acción adecuada para cada interacción. Por ejemplo, presionando el botón A permite golpear a los enemigos, mientras que

presionando el botón B permite realizar un salto. El juego también dispone de un sistema de salud representado por un número de corazones. Si el personaje recibe daño pierde un corazón. Si se acaban los corazones el personaje muere y hay que reiniciar el nivel.

La dinámica principal que el jugador realiza durante todo el juego es la de armonizarse con la canción para interiorizar los momentos en que se deben apretar los botones. Pero también se derivan otras dinámicas. La mecánica de salto tiene diferentes finalidades tales como, recoger un objeto, esquivar un obstáculo, o caer sobre un objeto que impulsa al personaje hacia arriba, pudiendo descubrir nuevos caminos u objetos escondidos. Durante todo el nivel aparecen objetos que representan notas musicales y que el jugador puede recoger para puntuar. Estas notas también pueden encontrarse al golpear y eliminar un enemigo, o al interaccionar con una serie de objetos que aparecen por el nivel (panderetas, platillos y triángulos). Otra dinámica distinta se produce en las fases finales de cada nivel, donde el jugador debe superar un enemigo especial. En esta fase, el jugador debe memorizar el patrón rítmico que el enemigo realiza y repetirlo exactamente de la misma manera para poder derrotarlo.

En cuanto a la sensación de juego, el hecho de que el juego se base en un sistema de desplazamiento lateral automático, hace que el jugador tenga poco control sobre el personaje y limita sus decisiones a pocas acciones. El jugador percibe las consecuencias de sus acciones de forma inmediata, lo que es indispensable para poder validar si la acción se ha realizado en el momento correcto.

Si se analiza el espacio simulado, la capacidad del jugador para percibir el entorno está limitada al no tener la posibilidad de desplazarse libremente por el nivel. Aún así, en el espacio que se genera se puede percibir el entorno a través de las animaciones y las colisiones con los objetos.

En relación a los acabados, se observa como las animaciones enfatizan los elementos del juego, dotándolos de significado que el jugador puede reconocer (Swink, 2009). Por ejemplo, si un enemigo empieza un ataque, la animación de preparación da al jugador una referencia del momento en que se producirá el ataque. O al golpear un enemigo, la animación de golpeo y los efectos visuales ayudan al jugador a percibir si la acción ha tenido éxito.

En resumen, Harmoknight (Game Freak, 2013) es un videojuego que aporta una experiencia vivencial con el ritmo al demandar al jugador que interiorice los patrones rítmicos para superar cada nivel. Este aspecto fue interesante para el desarrollo del prototipo.

3.1.4. Guitar Hero (Harmonix Music Systems, 2005) y Rockband (Harmonix Music Systems, 2008)

Estos dos videojuego, desarrollados por Harmonix Music System, se caracterizan por las mismas mecánicas básicas, y por ese motivo se analizaron de manera conjunta como una unidad. En Guitar Hero (Harmonix Music Systems, 2005) el jugador simula la práctica de guitarra eléctrica ejecutando canciones populares de diferentes estilos musicales. En Rockband (Harmonix Music Systems, 2008), además, se puede simular la práctica de bajo, batería, y voz. En el caso de Rockband (Harmonix Music Systems, 2008) pueden participar hasta cuatro jugadores simultáneamente.

En el aspecto educativo, ambos videojuegos permiten la práctica de un instrumento. Con la guitarra y el bajo, el jugador practica la independencia y la habilidad de los dedos, el ritmo y la oída. Con la batería, se practica el ritmo, la independencia de manos y pies y la posición de ejecución. Con la voz, se practica el oído y la afinación. El realizar una práctica directa con un instrumento, se enmarca en la metodología de Shafer de musicalizar al alumno desde la práctica (Fontelles, 2019). Mientras que la necesidad de desarrollar el oído para poder realizar las melodías con la voz, se enmarca en la importancia del desarrollo auditivo que defendía Kodaly, necesario para la afinación (Trallero, 2016).



Fig. 3.1.4.1. Periférico Guitar Hero. Fuente: playerone.vg, 2019.

En relación al aspecto del diseño, la mecánica principal en ambos juegos es ejecutar la acción correcta en el momento correcto siguiendo las indicaciones en pantalla, similar a las propuestas de los *quick time events*, igual que en el referente anterior.

Las acciones se realizan mediante el uso de periféricos que simulan diferentes instrumentos: guitarra, bajo y batería. En el caso de la voz se hace uso del micrófono. La jugabilidad en todos los casos es la misma.

Cada instrumento se representa en pantalla emulando el mástil de una guitarra, colocado verticalmente en pantalla, por el que aparecen las indicaciones de acción a medida que avanza la canción. Estas indicaciones están representadas por marcas de color que indican el botón del periférico que se debe presionar. Cada color representa un elemento musical de cada instrumento. En la guitarra y el bajo representan las cuerdas, en la batería los elementos de percusión (bombo, caja, plato, tambor) y en la voz representan las notas musicales que se deben cantar.

Estas marcas se desplazan en un movimiento descendente sincronizado con el tempo de la canción. En la parte inferior del mástil se encuentran unas marcas fijas, con los colores de cada elemento, que representan la ventana de tiempo en la que se debe realizar la acción. En el momento en que la marca que se desplaza llega a la marca fija, el jugador debe realizar la acción presionando el botón adecuado.

Cada vez que acierta, el jugador recibe puntuación. Además, si se realizan varias acciones correctas consecutivas, se activan los multiplicadores de puntos y el jugador consigue más puntuación.



Fig. 3.1.4.2. Jugabilidad de Guitar Hero. Fuente: playerone.vg, 2019.

En ambos casos la dinámica principal es la de ejecutar las canciones de la mejor manera posible consiguiendo así una mayor puntuación. Además, Rockband (Hamonix Music Systems, 2008) ofrece la posibilidad de ejecutar una canción emulando un grupo de música, donde cada jugador ejecuta la parte de la canción que corresponde a cada instrumento, generando una dinámica de grupo en el que los jugadores se relacionan entre sí. Por otro lado, el sistema de rankings permite competir con uno mismo o con otros jugadores.

Referente a la sensación de juego, los controles se limitan a la ejecución de las notas y a la navegación por los menús. El sistema presenta los cambios realizados por el jugador de manera inmediata. Igual que en otros referentes que se revisaron, tiene que darse de manera inmediata para poder valorar la ejecución de cada acción a lo largo del tiempo. También cabe destacar la imposibilidad del jugador de desplazarse.

En relación al espacio simulado, el juego genera dos espacios diferenciados. Uno en primer plano, donde se representan los efectos de las acciones del jugador; y otro, en segundo plano, donde el jugador no interviene directamente. El primer espacio está formado por los mástiles por donde se desplazan las marcas de acción. Aquí se representan las físicas simuladas y colisiones que el jugador genera al realizar una acción (Swink, 2009). El segundo espacio representa un entorno tridimensional donde se reproduce una cinemática donde una banda de música ejecuta la canción. En este espacio las físicas simuladas y colisiones que se generan no están determinadas directamente por las acciones del jugador, aunque los eventos que se suceden sí están ligados a la ejecución de la canción por parte del jugador. Si el jugador deja de tocar, también lo hará la banda; si el jugador se equivoca varias veces seguidas, las animaciones de la banda lo representarán. En ninguno de los dos casos el juego permite al jugador desplazarse por el espacio, y por tanto, no puede percibirlo activamente. El jugador solamente puede tener una percepción pasiva a través de las animaciones y colisiones que se generan (Swink, 2009).

Todas las animaciones aportan a los elementos un significado que el jugador puede percibir e interpretar (Swink, 2009). Los elementos y animaciones que se suceden en el espacio simulado del jugador (mástil) alertan de inminentes acciones e enfatizan el resultado de cada acción. Por otro lado, los elementos de la cinemática aportan al jugador información acerca de la calidad de la ejecución de la canción.

Estos videojuegos ofrecen al jugador una oportunidad de usar características propias de los instrumentos musicales para generar una experiencia vivencial entorno a la música, lo que resultó interesantes para el desarrollo del prototipo.

3.2. Videojuegos de golf

En este apartado se analizaron diferentes videojuegos ambientados en el juego de golf de forma conjunta para de esa forma analizar de qué manera resuelven la mecánica de generar el golpeo. No se ha separado ya que están vinculadas a una mecánica y sólo se analizará esa parte de ellos, no el análisis completo que sí se realizó con los anteriores referentes.

Como marco general, en el golf el objetivo es golpear la bola desde el punto de inicio hasta otro punto con el objetivo de embocar en el hoyo, normalmente es necesario más de un golpe para conseguirlo. El golpe se realiza con un palo que consta de dos partes principales: la varilla, donde se encuentra la empuñadura utilizada para mejorar el agarre; y la cabeza, donde se encuentra la cara del palo, parte plana donde golpea la bola. La longitud de la varilla y la inclinación de la cara del palo determinan la distancia y la altura que ese palo genera, aunque también dependerá de la fuerza con que se realice el *swing*, término técnico del golpe.

Si se analizan algunos de los principales juegos de golf a lo largo de su evolución, se observa como en la mayor parte de los casos surge la misma necesidad de determinar el *swing* y sus características básicas (tipo de palo, dirección y fuerza) para realizar la parábola deseada.

Fig. 3.2.1. Barra de potencia en Let's Golf (Game Freak, 2009).

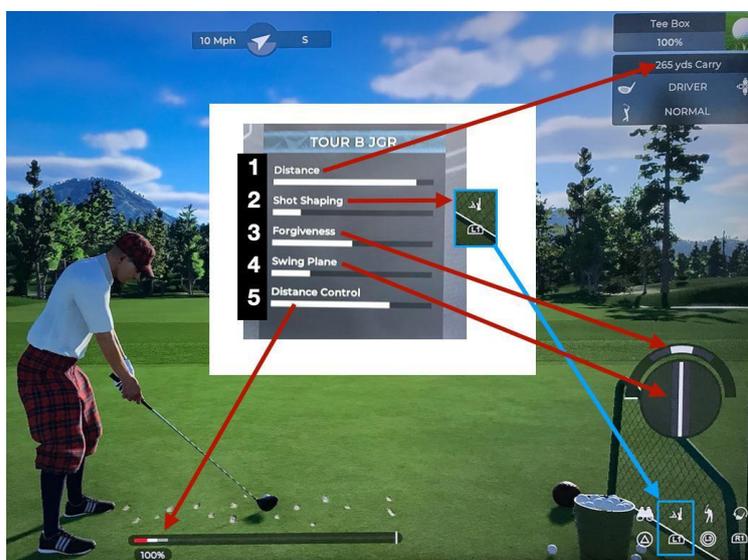


Fuente: <https://appliediario.com/juego-let%E2%80%99s-golf-para-iphone-ipod-touch/>

En juegos como *Let's Golf* (GameLoft, 2009) o *Everybody's Golf* (Clap Hanz y SIE Japan Studio, 2017) utilizan una mecánica donde el jugador debe apretar el botón varias veces para seleccionar la fuerza y la dirección del *swing*, que se representan en una barra de potencia (ver fig. 3.5.1.). En cambio, en juegos como *PGA Tour 2K21* (2K Games, 2020) o *Tiger Woods PGA Tour 14* (EA Sports, 2013) el jugador debe realizar el golpe utilizando el control analógico del mando para dibujar el *swing* y determinar la fuerza y la dirección (ver fig. 3.5.2.).

Aunque estos son los elementos básicos para realizar un *swing*, a medida que los juegos han evolucionado también lo han hecho sus mecánicas. Estos demandan un conocimiento más amplio de la técnica real de golf, teniendo que hacer uso de la cara del palo para corregir trayectorias, de la posición de los pies para adaptarse al terreno, del tipo de *swing* que mejor se ajusta a cada situación, entre otras técnicas, que se desvían un poco de la complejidad que busca el prototipo.

Fig. 3.2.2. Detalles de la UI de *PGA Tour 2K21* (2K Games, 2020).



Fuente: <https://i.redd.it/isth88ti56861.jpg>

Otra necesidad que comparten todos los juegos de golf, es la visualización de la trayectoria que realiza la bola. En todos los ejemplos propuestos, una vez realizado el *swing*, la cámara sigue la bola durante todo el recorrido, pudiendo ver exactamente el lugar donde acaba cayendo.

Aunque el prototipo que se planteó no tenía como objetivo realizar un juego de golf siguiendo la normativa oficial, las mecánicas de generación de *swing* y la visualización del recorrido de la bola sí que eran relevantes para el desarrollo, por lo que se optó por integrar un sistema de generación del *swing* en forma de barra de potencia donde el jugador debía hacer uso del gatillo analógico del mando para seleccionar la potencia deseada. Además se implementó un sistema de cámaras pensado en visualizar la bola para que el jugador tenga una referencia visual del resultado del golpe.

4. Objetivos

A continuación se especificaron los objetivos planteados para la realización del trabajo. En las conclusiones serán analizados si se han cumplido de forma óptima y las propuestas de mejora.

4.1. Objetivo General

El objetivo principal de este trabajo fue la creación de un prototipo de videojuego serio orientado al aprendizaje de las características de altura y distancia de las notas musicales.

4.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Investigar los conceptos musicales de altura y distancia de la nota.
- Validar la integración en el videojuego de los conceptos musicales a través de un especialista.
- Generar la jugabilidad a través de iteraciones en el diseño siguiendo el modelo *playcentric* de Fullerton (2004).
- Crear la documentación de diseño en forma de un *light game design document* (LGDD a partir de ahora) siguiendo la propuesta de Fullerton (2004).
- Desarrollar el prototipo jugable en el motor de juegos Unity (Unity Technologies, 2021).
- Aplicar lo aprendido en el grado de Diseño y Producción de Videojuegos.

5. Diseño metodológico y cronograma

En este apartado se describió la metodología usada para el desarrollo del prototipo, así como la planificación de la carga de trabajo, repartida en el tiempo y estructurada en las diferentes fases del proyecto que se muestran en el cronograma.

5.1. Metodología de diseño

Para realizar el diseño del prototipo, este trabajo se basó en la metodología de Fullerton (2004) basada en asegurar la experiencia del jugador (*playcentric*). Según su modelo, el mayor reto a la hora de plantear el diseño de un videojuego es desarrollar la idea, desde su conceptualización inicial, hasta crear una experiencia jugable satisfactoria. Esta experiencia está determinada por como el jugador se relaciona con las mecánicas y funcionalidades. Fullerton (2004) propone tener en cuenta al jugador en todo el proceso creativo con el fin de validar si la jugabilidad genera la experiencia jugable deseada. Este proceso se desarrolla de manera iterativa hasta conseguir el resultado esperado.

Determinar qué tipo de experiencia de juego se desea antes de determinar la jugabilidad es una buena estrategia para mantener ese objetivo durante todo el proceso (Fullerton, 2004). Esto es fundamental en un videojuego serio, porque además de la experiencia en este caso también se busca la adquisición de conocimientos, por lo que todos los elementos del juego deben ayudar a conseguirlo.

El testeo y la iteración son partes fundamentales en la metodología *playcentric*. Fullerton (2004) explica que el testeo debe realizarse durante todo el proceso de diseño, y debe hacerse con jugadores que se asemejen al tipo de jugador al que se quiere llegar. El objetivo del testeo es recopilar información del jugador y así poder mejorar la experiencia de juego (Fullerton, 2004). En el caso de este proyecto, por limitaciones de tiempo se usó al especialista como referente ya que tenía una amplia experiencia en la formación del usuario final.

Fullerton (2004) propone siete fases en el desarrollo de un videojuego: conceptualización, prototipo físico, presentación, prototipo digital, documento de diseño y producción. Dado

que este trabajo no pretendía realizar un producto acabado para su venta, las fases de presentación y producción fueron eliminadas.

El prototipo físico, según Fullerton (2004), consiste en crear un prototipo en papel (dibujado o manufacturado) para poder hacer pruebas de manera temprana antes de generar el prototipo digital, más complejo de realizar y de inversión de tiempo. En este trabajo se descartó el prototipo físico y se realizó directamente uno digital.

A continuación se describieron todas las fases del proceso de diseño que se aplicaron para el desarrollo del videojuego.

5.1.1. Conceptualización

En esta fase inicial del proceso creativo, Fullerton (2004) describe como convertir una idea en un juego. Se puede dividir esta fase en dos partes: lluvia de ideas y conversión de ideas a juego.

5.1.1.1. Lluvia de ideas

En la lluvia de ideas se generan los aspectos más generales que determinaran el tipo de juego. Fullerton (2004) aconseja articular estas ideas entorno a qué retos se le quiere presentar al jugador. Estas ideas no tienen que ser coherentes ni tener relación. Cuantas más ideas se propongan, más amplia será la visión de las posibilidades, pudiendo así tomar una decisión más meditada. Una buena práctica es bocetar estas ideas en papel para tener una visión gráfica, explica Fullerton (2004).

Es en esta fase donde Fullerton (2004) recomienda determinar el tipo de experiencia de juego para que esas ideas se ajusten al objetivo de jugabilidad marcado.

5.1.1.2. Conversión de ideas a juego

Una vez definida la idea (o ideas), se debe convertir esa idea en un sistema de reglas que pueda ser jugado. En esta parte, Fullerton (2004) centra el foco en definir los aspectos formales del videojuego como: el objetivo del jugador, la condición de victoria, la acción más relevante que el jugador puede realizar, reglas más generales, definición de un ciclo de

juego, e incluso el número de jugadores. Una vez definidos y evaluados, pueden ser implementados en forma de prototipo para realizar el primer testeo de jugabilidad.

5.1.2. Prototipo digital

Para Fullerton (2004) en un prototipo se debe poder probar la jugabilidad en un formato parecido a lo que se quiere conseguir. El objetivo es probar la experiencia que se tiene con las reglas definidas anteriormente, y aspectos como las sensaciones estéticas, o cenestésicas (sensación de movimiento), son más sencillas de apreciar en un entorno digital.

El prototipo digital puede ser la implementación de una sola mecánica, o la totalidad de las funcionalidades. Fullerton (2004) define cuatro tipos de prototipo según el aspecto del videojuego que se implementa: Prototipo de mecánicas de juego, prototipo estético, prototipo cenestésico y prototipo tecnológico. Estos prototipos se desarrollaron en el siguiente punto.

Otros aspectos que Fullerton (2004) destaca son los controles, el punto de vista y la interfaz de usuario (UI). Estos tres elementos se interrelacionan entre sí para crear la experiencia de juego (Fullerton, 2004).

Los controles definirán de qué manera se puede interactuar con el juego, y deben diseñarse una vez se tienen definidas las mecánicas y funcionalidades, para poder adaptarlos a ellas. Aunque cualquiera de los prototipos puede tener la necesidad de que se definan los controles, Fullerton (2004) los relaciona directamente con el prototipo cenestésico, ya que serán necesarios para poder probar las funcionalidades de movimiento.

El punto de vista determina, a través de lo que ve en pantalla, de qué manera se percibe el entorno y la relación del jugador con el personaje y con otros objetos (Fullerton, 2004). Fullerton (2004) destaca la importancia de este aspecto en la experiencia de juego y como influenciará el tipo de vista que se utilice. La vista cenital permite tener una visión amplia del terreno. La vista lateral, utilizada en juegos de plataformas y de movimiento lateral, simplifica el movimiento a dos planos: vertical y horizontal. La vista isométrica, aquella que no tiene punto de fuga, ayuda a tener una información clara del terreno, al no deformar los objetos. La vista en primera persona enfatiza la inmersión y empatía con el personaje

(Fullerton, 2004), así como limita la información del entorno. Y la vista en tercera persona, según Fullerton (2004) es una evolución de la vista lateral, donde la cámara se sitúa cerca del personaje pero no pone al jugador dentro de él. Esta vista ayuda percibir el entorno directo del personaje y las acciones que este realiza.

La interfaz de usuario está directamente relacionada con las informaciones gráficas que aparecen en pantalla. Para Fullerton (2004) la UI debe poder transmitir toda aquella información que se le quiera hacer llegar al jugador y que este no pueda recopilarla directamente del entorno. La UI debe transmitir la información de manera clara y concisa. Fullerton (2004) aconseja que la UI se vaya construyendo según las necesidades del juego, y no al revés. Aconseja agrupar tipos de información, en un espacio concreto de la pantalla, para que al jugador le cueste menos encontrar esa información. Fullerton (2004) recalca la importancia de mantener una coherencia en el diseño de las interfaces para que el usuario las pueda identificar a lo largo de todo el juego.

Otro aspecto interesante, según Fullerton (2004), es la importancia de generar una buena retroalimentación con el jugador a través de la UI, que ayude a percibir los cambios que se realizan en el juego.

A continuación se desarrollaron los tipos de prototipo que se definieron en este trabajo.

5.1.2.1. Prototipo de mecánica de juego

En este prototipo se implementan las mecánicas que se desean probar, que Fullerton (2004) define como “las características concretas de los aspectos formales del juego” (p.236). Algunas mecánicas pueden ser muy complejas y resulta difícil explicar su funcionamiento en papel, pero ejecutadas en un sistema digital, puede verse el resultado de manera explícita. Este es el motivo por el que se decidió realizar directamente un prototipo digital.

Con el objetivo de diseñar una jugabilidad que proporcione la experiencia jugable que se desea, se aplica el método de MDA (Hunicke et al., 2004) para el diseño y validación de las mecánicas y las dinámicas.

5.1.2.2. Prototipo estético

Aunque en esta fase del proceso lo importante es la funcionalidad frente a la pulidez, Fullerton (2004) explica que a veces es necesario probar aspectos estéticos de manera temprana. Las animaciones, los efectos visuales, los efectos sonoros, las partículas, son aspectos estéticos que, aunque se puedan representar físicamente, a veces pueden estar directamente relacionados con la jugabilidad, y resulta difícil ver esta relación en papel. El prototipo estético permite experimentar estos aspectos de manera más realista.

Este aspecto está directamente relacionado con el aspecto de pulido (acabado) del método de *game feel* (Swink, 2009).

5.1.2.3. Prototipo cenestésico

Las sensaciones cenestésicas tienen relación con la percepción del movimiento. Según Fullerton (2004) son “como se sienten los controles, como responde la interfaz, etc.” A diferencia de las mecánicas y las estéticas, las sensaciones cenestésicas no se pueden representar en papel y solamente se pueden experimentar en un entorno digital.

Aquí se determina qué tipo de sensación de control tendrá el jugador, y está directamente ligado al concepto de sensación de juego, que Swink (2009) relacionaba con el control en tiempo real y el espacio simulado donde se generan las físicas y colisiones, necesarias para percibir el movimiento.

5.1.2.4. Prototipo tecnológico

En este prototipo se desarrollan las posibles tecnologías que el videojuego contenga, como puede ser el sistema de físicas, la inteligencia artificial, el sistema de gráficos, incluso un motor de juegos o un editor. Tal como explica Fullerton (2004), estos aspectos técnicos no tienen por qué implementarse con el código definitivo, ni con el mismo lenguaje de programación que se usará en el juego final, lo importante es probar su funcionamiento y verificar que cumplan con los requisitos esperados.

5.1.3. Documentación

Para poder implementar todos estos prototipos, se debe desarrollar la conceptualización de la idea principal generando toda la información necesaria para definir su funcionamiento. Dependiendo del tipo de juego, este proceso puede llegar a producir una cantidad muy grande de información y es necesario estructurarla de forma clara y concisa. Según Rogers (2010), en la industria no existe ningún estándar sobre documentación, aunque sí que existe consenso en que el documento de diseño debe contener toda la información necesaria para crear el videojuego, “el objetivo de un buen documento de diseño de juegos es la comunicación” (Rogers, 2010, p.59).

Esta comunicación puede ser hacia otro miembro de del equipo (diseño, programación, arte), o hacia un editor, por ejemplo. En cada caso las necesidades son distintas y por tanto la información debe adaptarse a cada necesidad. Tanto Rogers (2010) como Fullerton (2004) proponen una serie de apartados relacionados con cada aspecto del diseño. Se escogió la propuesta de Fullerton (2004) ya que la propuesta de Rogers (2010) es muy extensa y cubre aspectos que este diseño no pretende abordar (enemigos, mundo de juego, narrativa, entro otros).

A continuación se definieron los apartados de la documentación que se haría uso para este trabajo, que fue una adaptación a la propuesta de Fullerton (2004):

- Visión general de videojuego.
- Audiencia, Plataforma.
- Jugabilidad.
 - Descripción de la jugabilidad general.
 - Descripción detallada de las mecánicas.
 - Descripción de los controles.
 - Descripción de los sistemas de retroalimentación y de las interfaces dentro del juego.

- Menús. Descripción de los esquemas de los menús y sus funcionalidades.
- Editor.
 - o Descripción detallada de las mecánicas del editor.
- Sonido y música.

5.1.4. Testeo

El testeo es una parte fundamental del proceso de diseño centrado en el jugador. Al tener en cuenta al jugador durante toda la fase de diseño y desarrollo, hace necesario un flujo constante de información sobre cómo el jugador experimenta el juego. Este es el objetivo principal del testeo (Fullerton, 2004).

Aquí se busca validar las fases del proceso referentes al aspecto del diseño y del aspecto educativo.

Para validar el aspecto de diseño, el testeo se enfocó a validar los cuatro aspectos del prototipo que se han descrito en el punto anterior.

En el aspecto educativo, se orientó a validar la integración de los conceptos musicales a través de Max Sunyer, como asesor musical. La metodología que se siguió para este proceso se basó en realizar sesiones de validación del aspecto pedagógico, a través de entrevistas en la que se le preguntó al asesor sobre cómo abordar cada estrategia de aprendizaje según iban surgiendo. Posteriormente todas las entrevistas fueron transcritas y se encuentran en el anexo 10.2.

5.2. Cronograma

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Documentación y referencias	█	█	█	█					
Anteproyecto		█	█	█					
Memoria Intermedia					█	█	█		
Memoria Final								█	█
Primer planteamiento			█	█					
Lluvia de ideas			█	█					
Conversión de idea a juego			█	█					
Segundo planteamiento				█	█				
Lluvia de ideas				█	█				
Conversión de idea a juego				█	█				
Primera iteración				█	█	█			
Características principales				█	█	█			
Prototipo mecánicas de juego				█	█	█			
Prototipo cenestésico						█	█		
Segunda iteración						█	█	█	
Ampliación y cambios diseño						█	█	█	
Prototipo mecánicas de juego							█	█	
Prototipo tecnológico							█	█	
Tercera iteración								█	█
Refinamiento diseño								█	█
Prototipo estético								█	█
Sesiones Validación									█
Documento de diseño (LGDD)									█

Tabla 5.2.1. Cronograma. Fuente: Elaboración propia

6. Aspectos legales

Debido a la utilización de obras artísticas pertenecientes a terceros, en este apartado se analizaron los límites legales existentes y las posibles actuaciones.

La regulación española referente a la propiedad intelectual y derechos de autor está establecido en la ley 1/1996 de propiedad intelectual, que viene recogida en el Boletín Oficial del Estado (BOE) del año 1996.

Según el artículo 1 de las disposiciones generales de la ley, “la propiedad intelectual de una obra literaria, artística o científica corresponde al autor por el solo hecho de su creación” (ley 1/1996 de propiedad intelectual, 1996, Artículo 1). Así, para poder hacer uso de obras de terceros, primero es necesario tener la autorización del autor o de quien tenga los derechos de explotación, que vienen recogidos en la sección 2ª de la ley.

Los derechos de explotación son aquellos requeridos para poder explotar una obra mediante su reproducción, distribución, transformación o comunicación pública (ley 1/1996 de propiedad intelectual, 1996, Artículos 17, 18, 19, 20 y 21).

Aunque la reproducción de las obras en el videojuego se haga solamente de una parte de ellas, también se debe disponer de los derechos de explotación, ya que según el artículo 18 de la ley, determina que reproducción “se entiende (...) la fijación directa o indirecta, provisional o permanente, por cualquier medio y en cualquier forma, de toda la obra o de parte de ella, que permita su comunicación o la obtención de copias”.

Por este motivo, si se realizase un producto orientado a la explotación del mismo, se requeriría disponer de los derechos de explotación de cada obra para poder hacer uso de ella.

7. Resultados del trabajo

En este apartado se desarrollan las diversas fases del proyecto siguiendo el modelo de Fullerton (2004) y se explica tanto las iteraciones sobre las ideas como los descartes y los motivos de diseño. Principalmente se tuvo en cuenta la viabilidad de la ejecución del prototipo en el tiempo disponible y las aportaciones del experto, con el fin de conseguir un equilibrio y conseguir finalizar el trabajo sin perder su esencia y objetivo.

Todas las decisiones de diseño definitivas quedaron recogidas en el documento LGDD que se encuentra en el anexo 10.1.

A continuación se explica este proceso y se desarrollan sus fases principales.

7.1. Primer planteamiento

Previamente a la primera fase de conceptualización, se realizó una entrevista con el asesor pedagogo musical Max Sunyer con el objetivo de identificar los principales factores que intervienen en la iniciación musical, transcrita en el anexo 10.2.1. De esta entrevista surgieron tres conceptos musicales básicos: el ritmo, el oído, y la lectura.

Basándose en la información recopilada en dicha entrevista, se realizó una lluvia de ideas que derivó en el primer planteamiento, siguiendo el proceso sugerido por Fullerton (2004).

7.1.1. Conceptualización

Siendo los conceptos más relevantes en la iniciación musical el ritmo y el oído se planteó una idea de videojuego basado en mini juegos. Un mini juego centrado en el ritmo y un segundo mini juego centrado en identificar intervalos.

Una vez planteada, la idea pasó por una fase de conversión a juego y se procedió a definir los conceptos que Fullerton (2004) detalla en esta fase.

En el mini juego del ritmo, el objetivo del jugador consistía en disparar a las notas musicales en el momento correcto siguiendo el ritmo que estas representaban, y conseguir la mejor puntuación en cada nivel, idea basada en los *quick time events* (Rogers, 2011).

La condición de victoria consistía en acertar correctamente todas las subdivisiones para pasar de nivel. Los niveles se podían volver a jugar para intentar conseguir mejor puntuación.

Las notas musicales aparecían sobre el pentagrama, que se situaba en el centro de la pantalla, y se desplazaban lateralmente hacia el lado izquierdo siguiendo un tempo concreto. En el centro del pentagrama, una marca determinaba el momento en que se debía apretar el botón. Según el nivel, podía haber hasta dos líneas de flujo de notas, teniendo que usar un botón diferente para cada línea.

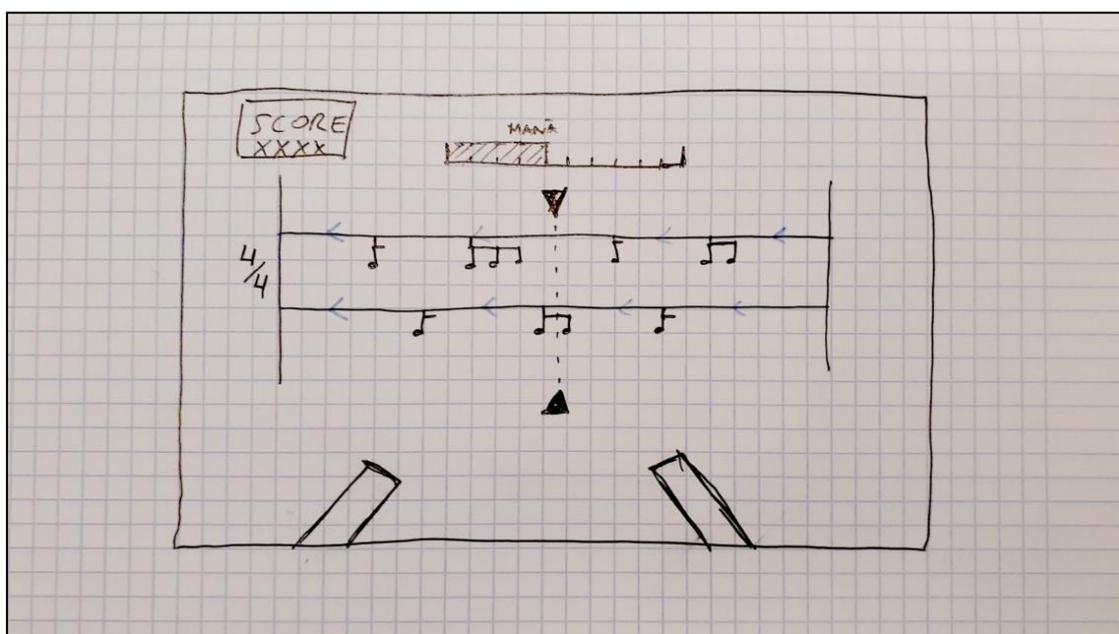
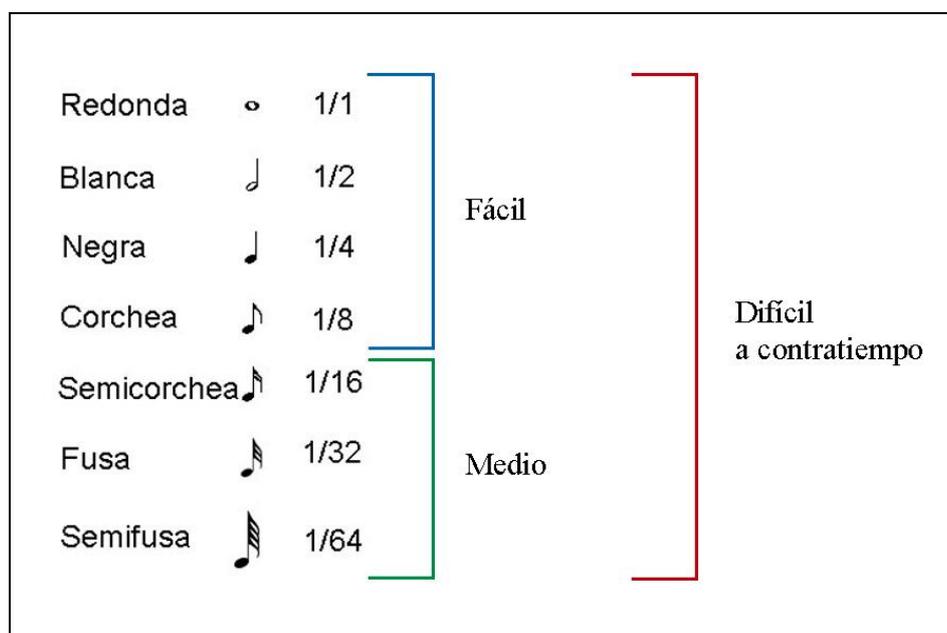


Fig. 7.1.1.1 Conceptualización mini juego ritmo. Fuente: Elaboración propia.

Las notas se dividían en tres categorías según el nivel de subdivisión: fácil, representadas por las subdivisiones más naturales (suelo) con un nivel de subdivisión máximo de una corchea, un 1/8 de una blanca (Molina y Roca, 2006); medio, representadas por los contratiempos (fuera de suelo) con un nivel de subdivisión máximo de una corchea (1/8). Y difícil, representadas por las subdivisiones más altas, con un rango de subdivisión de semicorchea (1/16) a semifusa (1/64), y podía ser subdivisión natural o a contratiempo. Para diferenciar el nivel cada nota tendría un color según su dificultad (ver fig.7.1.2.).

Cada vez que se acertaba se sumaba puntuación en función del nivel de la nota. A mayor dificultad, mayor puntuación. Si se acertaban 4 notas consecutivas, se activaba el multiplicador de puntuación que duraba hasta que se cometiera un error.

Fig.7.1.1.2. Puntuación mini juego ritmo



Fuente: Elaboración propia.

El ciclo de juego consistía en identificar el tempo de cada nivel y aplicar ese tempo a la ejecución de las acciones, consiguiendo acertar al menos todas las notas de nivel fácil para superar el nivel. Si se cometía un error en alguna de esas notas o se dejaba pasar alguna, el nivel no se superaba y el jugador podía reiniciar el nivel, o seguir hasta el final y volverlo a intentar.

En el caso del mini juego de intervalos, no se llegó a desarrollar tan extensamente como el mini juego anterior. Tan solo se definió la mecánica principal.

El jugador debía hacer llegar un elemento de un punto a otro punto, descubriendo la distancia que había entre esos puntos. Cada punto estaba representado por una nota

musical, y la distancia entre ellos era equivalente a la diferencia en tonos entre esas dos notas.

El terreno estaba formado por celdas hexagonales, tal como se observa en la fig. 7.1.3., los hexágonos formaban filas y columnas. Cada fila tenía una distancia de medio tono con las filas contiguas.

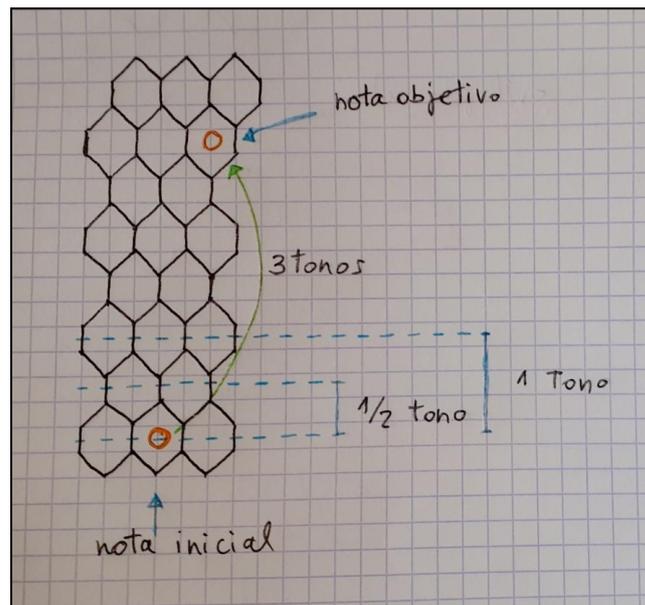


Fig. 7.1.1.3. Conceptualización mini juego intervalos. Fuente: Elaboración propia.

Aunque no se llegó a determinar el tipo de movimiento que realizaría el jugador para desplazarse, si se definió la idea básica de la mecánica. El jugador debía reconocer cada nota e identificar la distancia tonal entre ellas para aplicar el movimiento.

Tras realizar el análisis de referentes se detectó que la mecánica del mini juego sobre el ritmo, basada en los *quick time events* (Rogers, 2011), está sobre-utilizada. Se decidió descartar esta idea y centrar el diseño en la idea de los intervalos que llevó al segundo planteamiento.

7.2. Segundo planteamiento

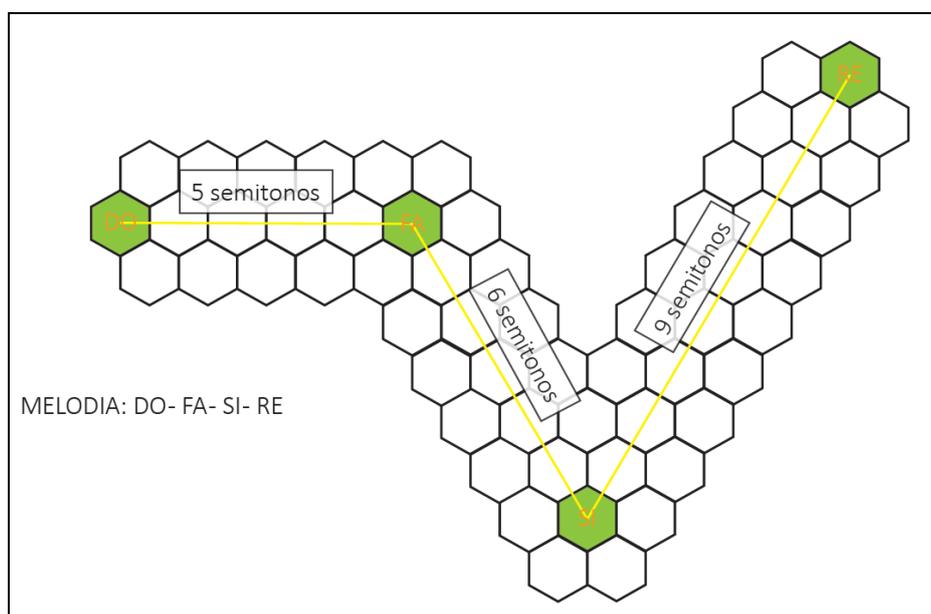
Al no haber definido un tipo de juego para la idea de los intervalos se volvió a la fase de conceptualización, donde se buscó introducir la mecánica de los intervalos en una dinámica de videojuego de entretenimiento.

7.2.1. Conceptualización

Para determinar el tipo de juego, se realizó una lluvia de ideas, que llevó a plantear crear una analogía con el golf, en el que se debe lanzar una bola golpeándola con un palo. Una vez definida se desarrollaron los aspectos más generales, tal como se hizo con el primer planteamiento siguiendo el modelo de Fullerton (2004).

Buscando adaptar las características del juego de golf a la idea planteada, se llegó a definir una analogía donde la distancia del golpe equivaldría a la distancia en semitonos entre dos notas. Estas notas estarían representadas por banderas colocadas consecutivamente formando un camino que representaría un hoyo del campo de golf. Cada campo de golf se estructuraría en diferentes hoyos (máximo 9) y cada uno representaría la melodía de una canción, donde cada bandera equivaldría a una nota de esa melodía. Los campos de golf estarían ambientados en estilos musicales, y sus hoyos representarían melodías de canciones de ese estilo musical.

Fig. 7.2.1.1. Conceptualización estructura del campo de juego. Fuente: elaboración propia



El objetivo del jugador sería conseguir superar cada hoyo del campo de golf en el menor número de golpes posibles. El número mínimo de golpes (par) de cada hoyo vendría determinado por el número de banderas que tiene, ya que se debería caer en cada una de ellas.

La condición de victoria se dividiría en, llegar a la última bandera de cada hoyo cayendo en todas las banderas, y en acabar todos los hoyos de cada campo de golf. No existiría ninguna condición que interrumpa el recorrido del hoyo, más allá de la decisión del jugador de abandonar.

La mecánica principal se basaría en determinar la distancia entre la bandera donde se encuentra el jugador, y la siguiente bandera. Para ello se debería identificar qué nota representa cada bandera y determinar la distancia tonal que existe entre ellas. Esta distancia en semitonos es la que el jugador debería utilizar para realizar el golpe.

Para poder ayudar al jugador se planteó otra mecánica que se denominó detector acústico. Consistía en que el jugador pudiera reproducir acústicamente la nota en la que se encontraba para identificarla y tener una referencia de la frecuencia del sonido. Así mismo, podría realizar la misma acción pero con la nota siguiente. De esta manera el jugador podía tener una referencia auditiva de la distancia tonal entre ellas.

El ciclo de juego consistiría en varias fases que tendrían como objetivo determinar la distancia tonal entre dos banderas y aplicar esa distancia al golpe. Para ello, el jugador primero debería hacer uso del detector acústico para escuchar las dos notas y determinar la distancia tonal. Una vez hecho, debería aplicar esa distancia al golpe. Si el resultado no fuera correcto se debería realizar el mismo ciclo desde la misma bandera. Si por lo contrario se acertaba, se repetiría desde la siguiente. Así hasta llegar al agujero del hoyo, que representaría la última nota de la melodía.

7.3. Primera sesión de validación

Una vez desarrollada la idea principal, se realizó una segunda entrevista con el asesor musical Max Sunyer. En este caso se hizo a través de una entrevista para validar los puntos pedagógicos establecidos, donde se le planteó la idea y su desarrollo inicial (anexo 10.2.2.1.).

De esta entrevista surgieron nuevas propuestas, sobretodo en el aspecto educativo. La principal fue introducir, además de la altura de las notas (tono), los conceptos de distancia (duración en el tiempo) y de tempo, vinculado a las subdivisiones de tiempo, temática de uno de los mini juegos del primer planteamiento.

Por otro lado, el asesor recomendó centrar los intervalos a la escala de DO, utilizar un máximo de subdivisión de tiempo equivalente a una corchea y limitar los compase a una configuración de 4/4. Todo, con el objetivo de adaptar los conceptos al nivel de la iniciación musical.

7.4. Primera iteración del segundo planteamiento

Una vez validado el aspecto pedagógico de la propuesta planteada, y siguiendo la metodología de Fullerton (2004), se desarrollaron las características del diseño para su posterior implementación en el prototipo.

En esta iteración se introdujeron las propuestas surgidas de la sesión de validación, provocando cambios en algunas de las características anteriormente descritas.

7.4.1. Características principales

La característica del golpe se amplió con los conceptos de subdivisión de tiempo y tempo. Por ello, la distancia tonal entre las notas, que anteriormente representaba la distancia que recorría la bola, pasó a representar la altura que esta realiza en su recorrido. La duración en el tiempo de cada nota, representaría la distancia horizontal que recorre la bola. Y el tempo de la canción, se utilizaría para determinar la desviación lateral del golpe, que podría derivar en una trayectoria escorada a izquierda o derecha.

La configuración de los niveles, representados en forma de campos de golf y hoyos tal como se definieron en la fase de conceptualización, se mantuvieron con la misma estructura. Cada campo estaría compuesto por nueve hoyos. Cada hoyo estaría formado por el *tee* representando la posición inicial, las banderas, y el agujero como posición final.

Al igual que las banderas, el *tee* y el agujero también representarían una nota musical. Así el jugador siempre va de una nota a otra nota, pudiendo generar una diferencia tonal y espacial entre ellas.

Para ayudar a detectar las características de cada nota el jugador puede acceder a la mecánica de detector acústico, que le permite reproducir la nota en la que se encuentra y escuchar tanto el tono como la duración. Esta acción se puede realizar en la nota siguiente para así determinar solamente la diferencia de tono entre las dos, ya que para percibir la distancia simplemente hace falta fijarse en la duración de la primera nota. Esto se acompaña de una notificación en pantalla que indica la nota que se está reproduciendo.

Otros aspectos importantes que se definieron, siguiendo la metodología de Fullerton (2004), son la cámara, los controles y la interfaz, que también se basaron en lo analizado en los referentes de golf.

En este tipo de juegos, la cámara suele ser en tercera persona y se sitúa en una posición posterior y perpendicular, al plano que el personaje genera con el palo. Una vez realizado el swing, la cámara realiza un movimiento de seguimiento de la bola en todo su recorrido, viendo así el lugar donde cae. En algunos casos, la cámara encuadra la bola y la bandera, para apreciar la situación del siguiente golpe. Se decidió adoptar estas características de la cámara para la configuración básica de la jugabilidad.

En relación a los controles, no se definieron las relaciones entre botones y acciones hasta su implementación en el prototipo, aunque, con el objetivo de aportar al jugador una mayor sensación de juego, se decidió hacer uso de un mando de juego con ejes analógicos para realizar el *swing*, tal como se observó en los referentes analizados. Pueden consultarse los controles definitivos en el anexo 10.1.3.3.

En este tipo de juegos la UI juega un papel muy importante. Se deben tener en cuenta varios factores para poder realizar el golpe más adecuado a cada situación, lo que requiere que el jugador reciba suficiente información para analizar esos factores y actuar en consecuencia. Esta información se le presenta al jugador en pantalla a través de la UI.

Siguiendo con la idea de generar sensación de juego, la mayoría de la información que el jugador necesita se muestra integrada en el propio entorno.

Teniendo las características principales definidas se empezó el desarrollo del prototipo. En esta fase los esfuerzos se centraron en la implementación de las mecánicas básicas del juego en el entorno de Unity.

Introducir estas características sirvió para acabar de ajustar algunas de ellas, por lo que se considera una segunda iteración dentro del proceso de desarrollo.

7.4.2. Prototipo digital

Para definir de qué manera realizar el *swing* se aplicó lo investigado en el análisis de referentes sobre los videojuegos de golf referente a esta mecánica. También se buscó que ofreciese experiencia de juego al jugador, basada en la metodología de Swink (2009) relacionado con la sensación de control en tiempo real.

Por ello, se decidió optar por hacer uso de los gatillos del mando (sistema analógico) para elegir tanto la distancia como la altura del golpe, presionándolos de manera progresiva para cargar la barra de potencia, y así determinar el valor de las características del golpe. Cada una con una barra de potencia independiente para ayudar a diferenciar entre las dos fases.

La mecánica del golpe que se implementó consiste en presionar el gatillo del mando hasta conseguir la potencia deseada. Una vez seleccionada, se debe elegir la altura realizando una acción similar a la anterior. Por último se debe escoger el tempo. El jugador debe presionar el botón al ritmo que se indica mediante una barra que se desplaza de izquierda a derecha marcando un tempo concreto, siempre basado en un compas de cuatro tiempos (4/4).

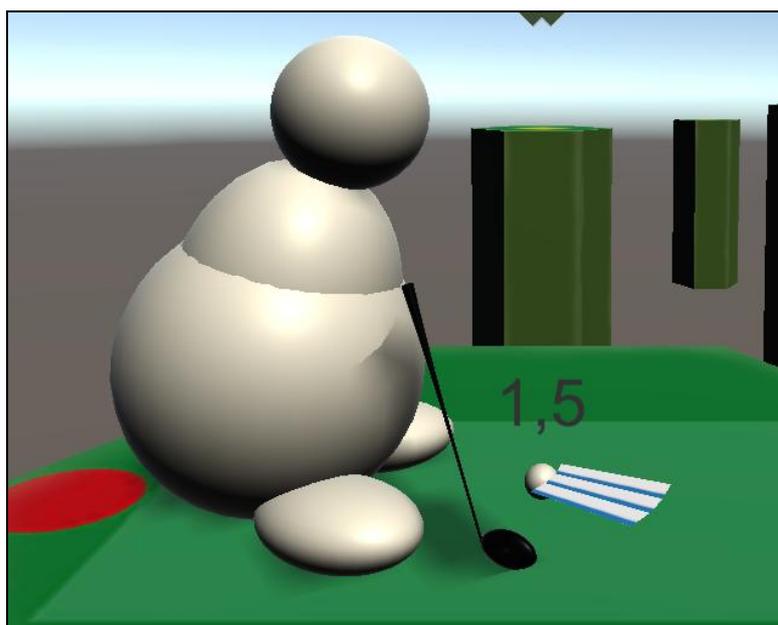


Fig. 7.4.2.1. Mecánica del *swing* en el juego. Fuente: elaboración propia.

A la hora de implementar la UI, se buscó que las barras de potencia estuvieran integradas en el espacio tridimensional. Al presionar los gatillos, estas aparecen sobre la posición de la bola y crecen en proporción a la presión aplicada. Una vez los gatillos no reciben presión, las barras desaparecen de pantalla. La barra de potencia para seleccionar la distancia está dividida en el número de subdivisiones de tiempo máximo, mientras que la de selección de altura, se divide en semitonos.

Una vez realizado el golpe la cámara, colocada de la manera que se especificó anteriormente siguiendo los referentes de juegos de golf, realiza un seguimiento de la bola durante todo su movimiento. Se configuró para que una vez finalizado el movimiento, la cámara intenta encuadrar la bola, en su posición final, y la bandera o agujero objetivo.

El movimiento de la bola se genera a través de una parábola que se configura con los valores de altura y distancia previamente escogidos. No se hizo uso del sistema de físicas de Unity ya que se perdía el control sobre el recorrido de la bola.

Un problema que se surgió fue las implicaciones de implementar el movimiento de la bola con los parámetros de la altura i distancia de la nota. El objetivo pedagógico es que el jugador identifique la distancia tonal y espacial entre dos notas. Pero si el golpe no es correcto, la distancia de la nueva posición de la bola con la siguiente nota, podría no corresponder a una nota de la escala y, por tanto, no se la podría identificar como tal. Se buscó una solución a este problema.

Tal y como se observó en los referentes de golf, la mayoría de los juegos presentan al jugador un sistema de control en el que no se le permite el desplazamiento por el nivel, aunque sí puede escoger la dirección del golpe. Los controles se limitan a generar el *swing* y navegar por los paneles y menús.

Para asegurar que la bola siempre cayese en una nota, se tuvo que adaptar las mecánicas de videojuegos de golf para mantener el objetivo pedagógico. Así, se restringió al jugador la posibilidad de escoger la dirección del golpe. El jugador se colocará de manera automática apuntando a la siguiente bandera. Esto obligó que el jugador repitiese el golpe desde el mismo sitio hasta caer en la siguiente bandera, haciendo necesario que se identifique tanto el intervalo entre las notas, como la duración de tiempo de la nota en la que se encuentra.

El detector acústico no se implementó en esta fase debido a su complejidad y se decidió introducirlo en la segunda iteración. Aún así, se generaron los controles básicos, así como las notificaciones que aparecen sobre cada bandera, a modo de demostración para tener una idea de cómo funcionaría.

Una vez implementadas las características básicas de jugabilidad se le presento el prototipo al asesor para realizar una segunda sesión de validación.

7.5. Segunda sesión de validación

En esta sesión, transcrita en el anexo 10.2.2.2., se centró en validar si la mecánica implementada mantenía el objetivo pedagógico.

Una vez mostrado el funcionamiento de la jugabilidad en el prototipo, se le preguntó al asesor por la viabilidad pedagógica de las mecánicas implementadas. En general su respuesta fue afirmativa, aunque hizo una serie de propuestas de mejora.

La primera fue en relación a la mecánica de adquisición del tempo. Consideró que era mejor integrarla en la mecánica del detector acústico, ya que para poder percibir la duración de la nota, el jugador debe tener una referencia del compás para así determinar la duración en relación al tiempo total.

También en relación a la mecánica del detector acústico, propuso aportar al jugador una referencia visual de la representación de la nota en el pentagrama, para así ver la posición que ocupa. Esto dotaría al jugador de más información para realizar el golpe y lo ayudaría a familiarizarse con su representación gráfica.

De esta última propuesta surgió la idea de dar más información al jugador que le sirviera de ayuda para descifrar cada nota, como por ejemplo, mostrarle la escala completa con los intervalos, las diferentes figuras musicales y sus subdivisiones o el tipo de compás.

7.6. Segunda iteración del segundo planteamiento

Tras la sesión de validación se adaptaron en el diseño los cambios propuestos y se implementaron en el prototipo, así como otras características que aún no se habían introducido.

7.6.1. Cambios y ampliación características principales

En relación al diseño y siguiendo las recomendaciones del asesor, el primer cambio que se realizó fue descartar la mecánica de adquisición de tiempo, y rediseñar la mecánica de detector acústico integrando, tanto el tiempo en la reproducción de la nota en la que se encuentra el jugador, como la representación gráfica de esta.

También se diseñó un sistema que diera al jugador más información sobre la teoría de las notas. Tal como recomendó el asesor, esta información debía contener conceptos como la escala completa representada en el pentagrama, el tipo de figuras musicales que representan las diferentes subdivisiones de tiempo, o también el tipo de compás.

Para poder integrarlo en el diseño se buscó otra analogía con el golf, donde el jugador puede acceder a la tarjeta del campo que contiene información de cada hoyo como su distancia, el recorrido, los obstáculos o los límites del campo, entre otros.

Así, este sistema permite al jugador acceder a la tarjeta del hoyo, donde se encuentra la teoría básica. También se muestran un registro del número de golpes realizados o el progreso del nivel mostrando las banderas ya superadas.

Una vez realizados los cambios en las mecánicas ya implementadas, se centró el trabajo en implementar el resto de características. La principal y más relevante era la implementación de los niveles y decidir su estructura dentro del entorno de Unity.

Tal como se definió, cada nivel representa un campo de golf, que contiene hasta 9 hoyos, y cada hoyo está formado por un conjunto de banderas que representan notas musicales (también el *tee* y el agujero final). Si la intención era crear diferentes campos especializados en estilos musicales, la carga de trabajo en relación a la creación de niveles aumentaba considerablemente.

Tras analizar diferentes soluciones, se llegó a la conclusión que sería interesante poder generar los niveles de manera automática, simplemente teniendo en cuenta la configuración de las notas de cada bandera. Lo que llevó a la decisión de crear un editor de niveles para agilizar la creación de nuevos niveles.

Realizados los cambios y ampliaciones en el diseño, se procedió a implementarlos en el prototipo.

7.6.2. Cambios y ampliación prototipo

En primer lugar y siguiendo los cambios realizados en el diseño, se implementaron las funcionalidades de la tarjeta del hoyo y las notificaciones del detector acústico. También se eliminaron las funcionalidades de la mecánica de adquisición del tiempo, que se adaptó e integró en el detector acústico.

Una vez hecho esto, se centró todo el trabajo en la implementación de las funcionalidades del editor, que se describen a continuación.

Estas funcionalidades se dividían en dos grupos: la generación del nivel, y la gestión de los datos generados.

Una vez generados los niveles, estos debían guardarse en la memoria para no perderlos al volver a encender la aplicación. De esta cuestión se encargaban las funcionalidades de gestión de datos. Estas son crear un nuevo campo de golf, que se representa por una nueva carpeta donde se almacena toda la información de los niveles y del campo en sí; generar y guardar los datos de los niveles, así como el archivo de información del campo de golf. También se genera información sobre el progreso del nivel y del campo.

En cuanto a las funcionalidades de generación de nivel, en el editor se generaba un esquema del campo, y se representaba en 2 dimensiones. Al crear un nuevo nivel, se genera el *tee* de manera automática, y se debe escoger las propiedades de tono y subdivisión de la nota que representa. Una vez elegidos y aceptados, el sistema genera las nuevas posiciones de la siguiente nota basándose en la duración en el tiempo de la nota anterior, a más duración, más distancia. El sistema genera todas las posiciones posibles con esa configuración y se debe escoger la posición de la siguiente nota.

Para poder generar el nivel creado se implementó también un sistema procedural que lo genera de manera automática. Este sistema es capaz de leer la información guardada y crear todos los objetos del nivel.

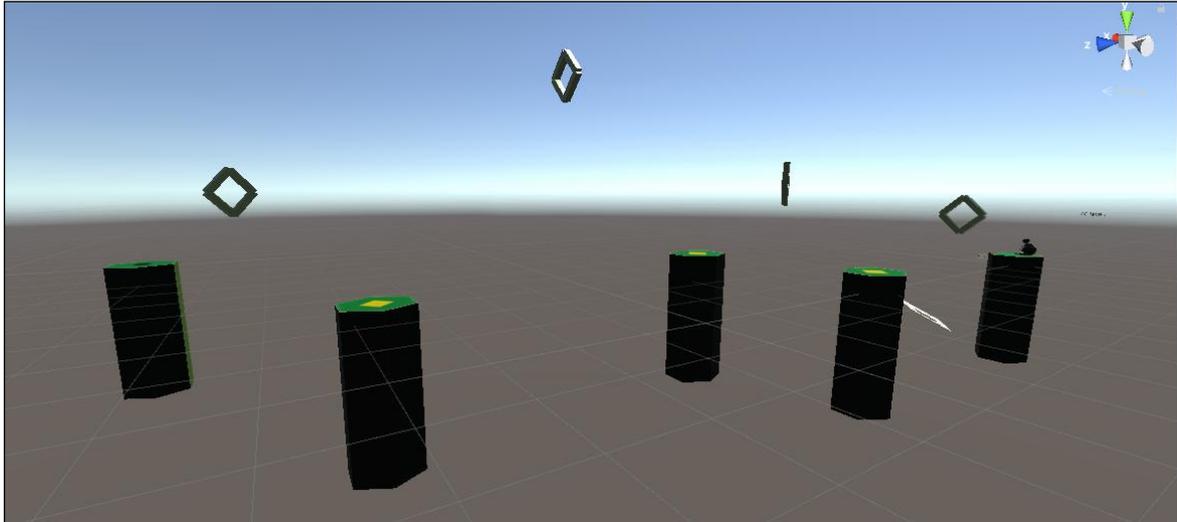


Fig. 7.6.2.1. Ejemplo nivel autogenerado. Fuente: elaboración propia.

En este punto se hizo necesario implementar también todos los menús. En el menú principal, se puede escoger ir a jugar una partida o acceder al editor, también es donde se encuentra la salida de la aplicación (exit).

Desde el menú de partida se debe elegir el campo que se quiere jugar, pero no se puede elegir el hoyo. El jugador empezará en el primer hoyo desde el tee, a menos que no haya un progreso guardado de ese campo, entonces se iniciará desde la última posición en que se encontraba el jugador.

Ahora que se podían generar los niveles, se pudo probar la jugabilidad ya implementada dentro de los niveles. Al realizar la prueba, se observó un fallo de diseño en relación al movimiento de la bola.

Dado que el movimiento de esta se generaba a través de una parábola, dando una altura máxima y una distancia horizontal, provocaba que solamente se tuviese que acertar la distancia horizontal para conseguir llegar a la siguiente bandera, lo que rompía la mecánica diseñada haciendo que la altura de la nota perdiese su importancia.

La solución fue implementar un objeto en forma de aro que representaba la altura máxima de la parábola, y que combinada con la distancia correcta, hacía que la bola pasase por dentro y cayese en la siguiente bandera. De esta manera se asegura que el jugador deba acertar en las dos características de la nota para conseguir un golpe correcto y se mantiene el objetivo pedagógico.

En este punto el prototipo resultaba una aplicación funcional y que disponía de las características principales que se definieron en el diseño. Por ello se realizó una tercera y última sesión de validación del estado actual del prototipo.

7.7. Tercera sesión de validación

En esta sesión el objetivo fue validar tanto las nuevas implementaciones como los cambios realizados desde la última reunión (anexo 10.2.2.3.). Para ello se le mostró al asesor el prototipo y su jugabilidad realizando una sesión de juego conjunta.

Tras realizar la sesión de juego el asesor hizo una propuesta que consistía en mostrar al jugador la representación gráfica de la subdivisión de tiempo en la mecánica del *swing*. Una vez realizada esta propuesta, confirmo que las mecánicas implementadas cumplían con el objetivo pedagógico y no tenía nada más que añadir de lo que se habló en la sesión anterior.

Una vez se confirma que esta parte del diseño funciona a nivel educativo, se le pregunta al asesor que tipo de contenido pedagógico recomienda para diseñar los primeros niveles en modo de tutorial. Se propone hacer un tutorial con diferentes tipos de escala de Do así como diferentes subdivisiones transcritas en el anexo 1.2.2.3.

7.8. Tercera iteración del segundo planteamiento

Dado que se la sesión de validación confirmó el valor pedagógico de las mecánicas implementadas, esta fase se centró en refinar las características implementadas y en generar los niveles del tutorial siguiendo las recomendaciones del asesor.

También se buscó integrar la propuesta de mostrar la forma gráfica en el momento de selección de la distancia de la nota.

7.8.1. Refinamiento diseño

El diseño general no tuvo grandes cambios en esta fase, y lo más importante fueron el diseño de los tutoriales y el diseño de un sistema de puntuación. Así como adaptar la última propuesta del asesor en la mecánica de selección de altura.

Siguiendo lo observado en los referentes de aplicaciones y videojuegos de música, se diseñó un sistema de puntuación que valora al jugador según el número de golpes realizados cada vez que finaliza un nivel. Si se realizan el mínimo número de golpes, que es el número de banderas que contiene cada hoyo (mas el agujero final), se consigue la máxima valoración (tres estrellas). A medida que aumentan los golpes, el sistema valora con menos puntuación. Así hasta llegar al máximo de golpes (ninguna estrella).

Al finalizar un campo de golf, se muestra un resumen de la puntuación de cada nivel. Cuando un campo de golf ya se ha realizado completo, al volver a jugarlo se muestran las mejores puntuaciones de todas las veces que se haya jugado ese campo.

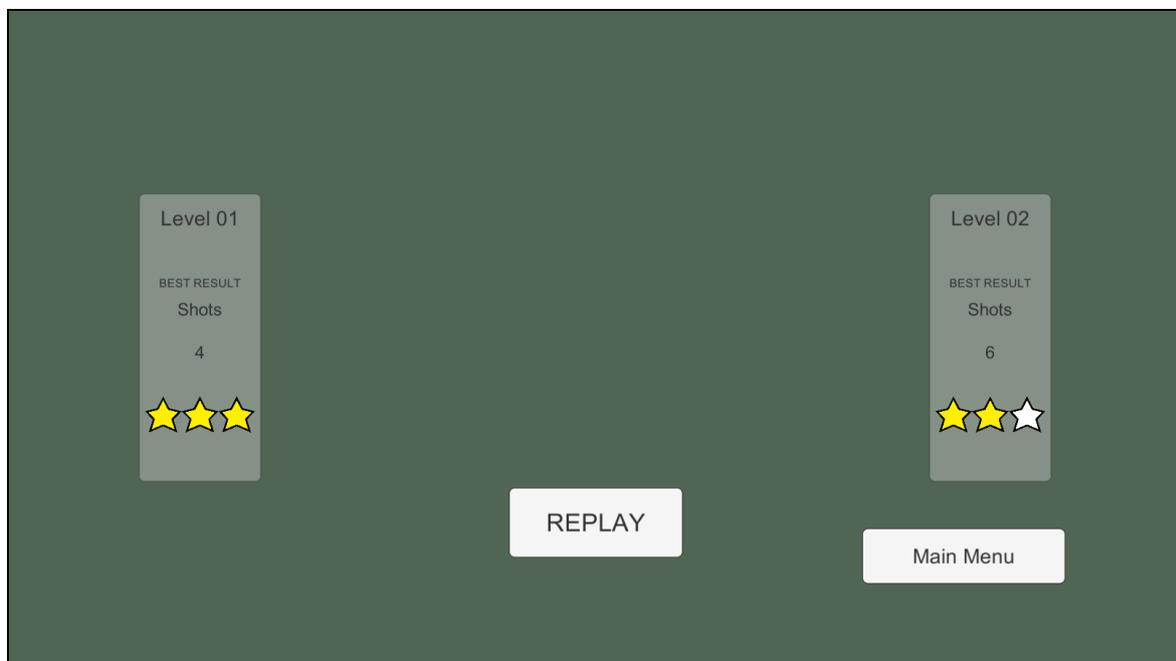


Fig. 7.8.1.2. Resumen campo completado. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, tal y como recomendó el asesor, se realizó un cambio en la mecánica del *swing*, concretamente en relación a la selección de la distancia. En lugar de utilizar el sistema de barra de potencia, el jugador debe de cambiar de palo, al igual que ocurre al jugar al golf, donde se escoge cada palo en función de la distancia. Cada palo se representa con su figura gráfica (ver fig. 7.1.1.2.).

Finalmente se diseñó el tutorial basado en los ejercicios que el asesor planteó en forma de escalas.

7.8.2. Refinamiento prototipo

En esta última fase del desarrollo se implementaron las nuevas características, tal como el sistema de valoración, el sistema de tutorial, el cambio en la mecánica del *swing*. Además, se realizaron una serie de mejoras en todas las otras características ya implementadas.

La mecánica de puntuación se basó en utilizar un sistema de estrellas que se mostraban después de finalizar un nivel, o un campo de golf, donde se mostraba un resumen de todas las valoraciones de los niveles. También se mostraban las mejores valoraciones desde el menú de selección del campo de golf si este ya se había realizado al menos una vez. Para poder mostrar las mejores puntuaciones, estas se guardan junto con el progreso del nivel.



Fig. 7.8.2.1. Sistema de valoración. Fuente: elaboración propia

Para implementar el cambio de palo de golf, se requirió modelar un palo que representase la figura correspondiente según cada nota. Así, el modelo consistía en la varilla, que es la misma para todas, y la cabeza, que se modelaron tres tipos (redonda, blanca y negra). Para las subdivisiones de corchea y semicorchea, se le añade uno o dos apéndices a la varilla. Se programó para que cada vez que se realizaba un cambio de palo, este se configurara automáticamente según la nota.

Para realizar el cambio, el jugador debe mover el eje izquierdo de manera horizontal hasta que aparece el palo deseado.

El sistema de tutorial se diseñó en función de la progresión educativa que el asesor diseñó en forma de ejercicios de escalas. En cuanto a la parte de jugabilidad, el tutorial guía al jugador en los primeros niveles explicando que debe hacer en cada momento. Todo a través de diferentes paneles explicativos que van apareciendo a medida que se avanza por el nivel del tutorial.

En este punto ya no se implementó ninguna característica nueva, y se centró el trabajo en perfeccionar las implementaciones, así como acabar de ajustar algunas funcionalidades para un mejor funcionamiento.

8. Conclusiones y aspectos futuros

Con el fin de analizar y evaluar si se han cumplido los objetivos, en este apartado se detallan las conclusiones a las que se llegó tras la ejecución del trabajo.

Posteriormente se hace un breve análisis de las posibles líneas de desarrollo futuro.

8.1. Conclusiones

Este trabajo tenía como objetivo diseñar una experiencia jugable donde el jugador se familiarizase con los conceptos musicales de altura y distancia de las notas musicales. Para ello se requirió de objetivos específicos que a continuación se analizan y valoran si se consiguieron cumplir.

Respeto al ámbito educativo, los objetivos se basaron en definir los conceptos a transmitir y en validar la integración de estos en el videojuego. La colaboración del especialista musical en la fase inicial del proyecto fue de gran relevancia como guía pedagógica. Además, esto fue enriquecido a través de la investigación bibliográfica que se realizó en el marco teórico sobre las metodologías musicales y los conceptos a trabajar.

En cuanto a validar la integración de los conceptos en el videojuego, el especialista fue de nuevo fundamental para asegurar que se cumplieran con las expectativas educativas necesarias.

El uso de la metodología de Fullerton (2004), tercer objetivo secundario, ayudó a mantener cierto control sobre la experiencia del jugador mediante las diversas iteraciones que se realizaron, tanto en el diseño como en la implementación del prototipo, descritas en resultados. Este modelo proporciona un sistema de comprobación de la experiencia general y puede advertir de fallos en el diseño para conseguir generar la experiencia buscada.

Las iteraciones en el diseño quedaron plasmadas en la documentación en forma de LGDD, adaptado del modelo que propone también Fullerton (2004), proporcionando una estructura ordenada donde se especifican las características del videojuego. Esta documentación, que se encuentra en anexos, aportó una visión clara y concisa de cómo se debía desarrollar el prototipo.

Para la integración del diseño en el entorno de Unity, también se realizaron varias iteraciones, que quedaron documentadas en resultados del trabajo. Cada iteración fue analizada y revisada por el especialista a través de las sesiones de validación, tal como se describe en la metodología del trabajo. El resultado de la implementación fue un programa funcional, el cual se adjuntó al trabajo mediante un enlace de descarga que se encuentra en el anexo.

Para poder implementar todas las características del prototipo, se aplicaron tanto conceptos observados en los referentes como los conocimientos aprendidos durante el grado. Se hizo uso de lo adquirido en materia de programación para implementar todas las funcionalidades en el entorno Unity. También se aplicó conocimientos y habilidades de la asignatura de arte, como texturizar, modelar o animar. Asimismo, se tuvo en cuenta lo aprendido en experiencia de usuario (UX) para organizar la información de la UI, así como la organización de los menús y botones de navegación. Además, se organizó la carga de trabajo de la implementación siguiendo lo cursado en las materias de producción. Lógicamente tuvo un peso importante toda la línea de asignaturas de diseño.

Con todo lo analizado anteriormente, se considera que el resultado del diseño y del prototipo cumple con los objetivos que se plantearon, aunque también se entiende que está lejos de ser un producto final acabado, y que existe potencial para un desarrollo más extenso en el futuro. Por ello, a continuación se plantearon diversas propuestas de mejora y ampliación.

8.2. Aspectos futuros

Las dimensiones del proyecto se acotaron al tiempo disponible, los recursos tanto económicos como de personal y a los conocimientos adquiridos, dejando atrás ideas interesantes que a continuación se explican brevemente.

Tal como se detalla en el apartado de metodología, el testeo se focalizó en validar los aspectos educativos y en testear las implementaciones de las principales características. Así, la primera actuación futura que se debería realizar sería recopilar información de la experiencia del jugador con el objetivo de comprobar si esta resulta la que el diseño pretende generar. Esta verificación debería hacerse a través de sesiones de *playtesting*

orientado al tipo de persona del usuario final, para así tener un mayor conocimiento sobre la experiencia final del jugador.

Teniendo en cuenta lo que se observó al analizar los referentes del ámbito musical, muchos de ellos hacen uso de un sistema de ranking para que los jugadores/usuarios compitan entre ellos o contra sí mismos. Incluir esta característica aportaría una motivación más a la experiencia final del jugador, generando una sensación de convivencia (Hunicke, et al., 2004).

Otra propuesta de mejora estaría relacionada con el editor, que resultó tosco a la hora de utilizarlo, limitando la experiencia del jugador-creador de niveles. Un objetivo futuro sería cambiar el sistema de edición de los niveles actual, por un sistema basado en escritura musical en pentagrama, y que este generara el nivel de manera automática siguiendo la configuración de la melodía. Este cambio aportaría una mejora sustancial en la UX del juego.

En relación a la apariencia final, solamente se trabajó el aspecto estético para generar experiencia de juego, siguiendo el modelo de Swink (2009), ya que al tratarse de un prototipo que buscaba implementar las funcionalidades básicas del diseño por encima de generar una experiencia estética, el aspecto estético quedó en un segundo término. Por tanto, debería diseñarse e implementarse todo el apartado gráfico y de estilo.

9. Referencias

9.1. Bibliografía

- Björk, S., Holopainen, J. (2003). *Game Design Patterns*. Conference at GDC.
- Brathwaite, B., Schreiber, I. (2009). *Challenges for game designers*. Boston: Course Technology Cengage Learning.
- Candisano, J. A., Gillanders, C. (2011). Métodos y modelos en educación musical. *Música y educación*, (núm. 87), p.62-72.
- Fontelles, V. L. (2019). Metodologías Musicales. Siglos XX y XXI. *REV-2018. Metodologies Musicals. Segles XX i XXI*.
- Fullerton, T. (2004). *Game design workshop: A playcentric aproach to creating innovative games* (3a edición). Boca Ratón. CRC Press.
- Gainza, V. (2003). *La educación musical entre dos siglos: del modelo metodológico a los nuevos paradigmas*. Victoria-Buenos Aires: Universidad de San Andrés.
- Gainza, V. (2004). La educación musical en el siglo XX. *Revista Musical Chilena*, Año LVIII, Enero-Junio, (núm. 1), p.74-81.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy?* New York: Palgrave Macmillan.
- Gros, B. (2014). Análisis de las prestaciones de los juegos digitales para la docencia universitaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 79 (núm. 28.1), p.115-128.
- Herrera, E. (1995). *Teoría musical y armonía moderna: vol. I*. Barcelona: Antoni Bosch, editor, S.A.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004, July). MDA: A formal approach to game design and game research. *In Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI, Vol. 4*, (núm. 1), p.1722.
- Juul, J. (2013). *The art of failure: An essay on the pain of playing video games*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kelle, S., Klemke, R. y Specht, M. (2011). Design patterns for learning games. *Int. J. Technology Enhanced Learning*, Vol. 3, (núm. 6), p.555–569.

- Marcano, B. (2008). Juegos Serios y Entrenamiento en la Sociedad Digital. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 9 (núm. 3), p.93-107.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin.
- Ley 1/1996, del 22 de abril, de propiedad intelectual. (1996). *Boletín Oficial del Estado*. Núm. 97, 22 de abril de 1996, 1 a 97. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1996/BOE-A-1996-8930-consolidado.pdf>
- Ministerio de Cultura y Deporte (2019). *Encuesta de hábitos y prácticas culturales en España 2018-2019. Síntesis de resultados*. (p. 21). Madrid: Secretaria General Técnica.
- Molina, E., Roca, D. (2006). *Vademécum Musical. Metodología IEM*. Instituto de Educación Musical. Enclave Creativa Ediciones S.L.
- Redondo, J. M. (2008). Una relación entre la matemática y la escala occidental cromática temperada. *Memorias XVIII encuentro de geometría y VI de aritmética*, p.371-379.
- Rogers, S. (2010). *Level up! Great guide to great video game design*. West Sussex: Jhon Wiley & Sons, Ltd.
- Rogers, T. (8 de febrero 2011). Full reactive eyes entertainment: Incorporating quick time events into gameplay. *Game Developer Magazine*. Recuperado de https://www.gamasutra.com/view/feature/6240/full_reactive_eyes_entertainment_.php
- Sheldon, L. (2012). *The multiplayer classroom: Designing coursework as a game*. Boston: Course Technology Cengage Learning.
- Swink, S. (2009). *Game feel: A game designer's guide to virtual sensation*. Burlington: Morgan Kaufman Publishers.
- Taipe, M., Ávila, D., Rivera, L. A., Olmedo, D. (2017). Juegos Serios en el Proceso de Aprendizaje. *Revista UTCiencia*, vol. 4 (núm. 2), p.111-122.
- Tardón, C. (2014). *Videojuegos para la transformación social (Tesis doctoral)*. Aportaciones conceptuales y metodológicas. Universidad de Deusto, Bilbao.
- Tekinbaş, K. S., Zimmerman, E. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Trallero, C. (2016). Didáctica de la música. Recursos i materials per a l'educació musical a primària. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2445/97328>

9.2. Ludografía

2K Games (2020). *PGA Tour 2K21* [Videojuego].

Clap Hanz y SIE Japan Studio (2017). *Everybody's Golf* [Videojuego].

Ear Master Aps. (1996-2020). *Ear Master* [Aplicación].

Game Freak (2013). *Harmoknight* [Videojuego].

GameLoft (2009). *Let's Golf* [Videojuego].

Harmonix Music Systems (2005). *Guitar Hero* [Videojuego].

Harmonix Music Systems (2008) *Rockband* [Videojuego].

EA Sports (2013). *Tiger Woods PGA Tour 14* [Videojuego].

Yousician Ltd. (2020), *yousician* [Aplicación].

Grado en Diseño y Producción de Videojuegos

Diseño de un videojuego serio educativo para el aprendizaje inicial de las propiedades de altura y distancia de las notas musicales

10. Anexos

Xavi Coch Belil
Tutor: Carlos González Tardón
2019- 2020

10.1. Light game design document

10.1.1. Visión general

Juego en 3D basado en el juego de golf, donde se usan las propiedades de las notas musicales (altura y distancia) cómo características básicas para la realización del golpe.

Propiedades musicales:

- Altura representa el tono de la nota.
- Distancia representa la subdivisión de tiempo de la nota dentro del compás (redonda -la más larga-, blanca, negra, corchea, semicorchea -la más corta-).

Propiedades de Parábola:

- Altura máxima de la parábola.
- Distancia máxima recorrida.

Para un solo jugador, no dispone de modo multijugador.

10.1.2. Audiencia, Plataforma

Orientado a jugadores de 6 a 16 años.

Plataforma del prototipo: PC

10.1.3. Jugabilidad

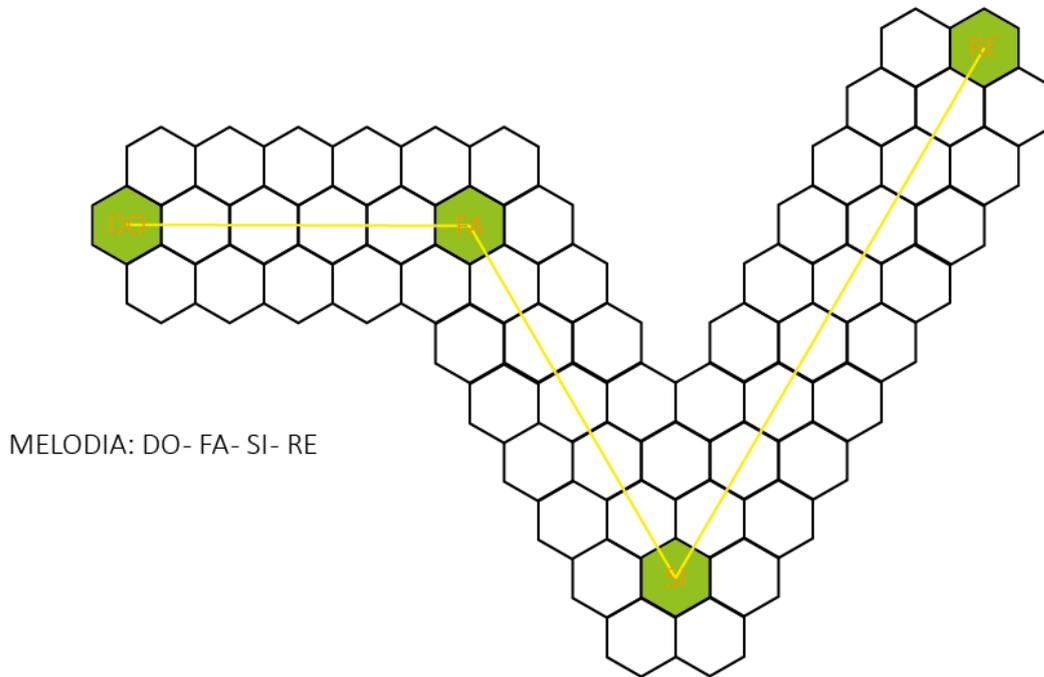
10.1.3.1. Jugabilidad general

Cada nivel del juego representa un CAMPO de golf, que contiene 9 HOYOS. Cada HOYO está formado por BANDERAS ordenadas consecutivamente.

Al inicio del HOYO se encuentra el *tee*, que es la posición inicial del jugador. Y al final del HOYO se encuentra el AGUJERO, que es la última posición en la que se debe caer.

El objetivo principal es conseguir realizar cada HOYO del CAMPO en el menor número de golpes posible, que es el número de BANDERAS que contiene.

Para poder acabar el HOYO de manera satisfactoria, es necesario pasar por cada BANDERA. Sólo existe un camino para ir de BANDERA a BANDERA.



Cada BANDERA representa una nota dentro de la melodía que el HOYO representa.

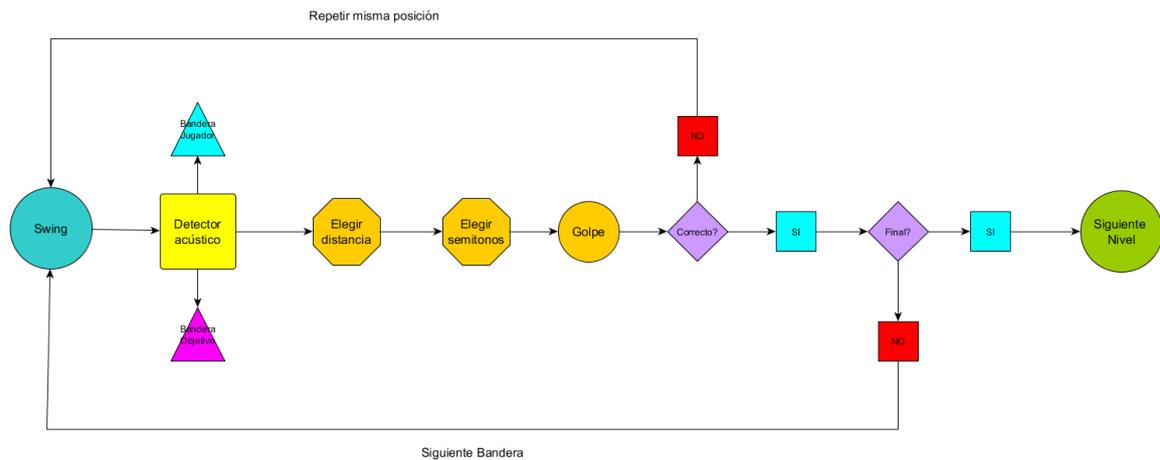
El objetivo pedagógico está en que el jugador deba calcular, basándose en las características de la nota, la distancia y la altura que hay entre cada BANDERA.

Para calcular los valores de cada nota se usa el sistema de CÁLCULO ACÚSTICO, que reproduce cada nota y muestra su representación gráfica.

Durante el recorrido del campo, las posiciones de las BANDERAS están ordenadas tal como se escriben las notas en el pentagrama. El relieve del terreno se asemeja a las subidas y bajadas, en tonos, que hay entre las notas. Si la siguiente nota sube el tono, la BANDERA está en una posición más elevada. Por lo contrario, si la siguiente nota baja el tono, el terreno lo representará con una zona más baja.

La progresión del juego consiste en determinar las características de cada BANDERA haciendo uso del CÁLCULO ACÚSTICO para determinar la altura y la distancia, y aplicar esos valores el golpeo, repitiendo este ciclo hasta llegar al AGUJERO.

Para superar un CAMPO se debe realizar esta progresión en cada HOYO.



10.1.3.2. Mecánicas

Golpeo (*swing*)

Para realizar el golpeo se debe seleccionar la distancia y la altura del golpeo.

Para seleccionar la distancia se debe escoger el palo moviendo EJE IZQUIERDO del mando, a izquierda o derecha. Cada palo tiene una distancia concrete en relación a qué subdivisión de tiempo hay entre las BANDERAS. Una redonda representa el palo más largo, mientras que una semicorchea representa el palo más corto.

Para seleccionar la altura del golpeo mantener apretado LT. Según la presión que se aplica al gatillo, la barra de selección de altura se llenará más o menos. Cuando se consiga la altura deseada apretar el botón A para seleccionarla. Cada sección de la barra representa un semitono (1/2 tono).



El golpeo se ejecuta de manera automática una vez se han seleccionado los dos parámetros.

Cálculo Acústico:

Este sistema se utiliza para asistir al jugador a determinar las características de las notas que representan cada BANDERA. Si se mantiene presionado LB se reproduce la nota en la

que se encuentra el jugador. Si simultáneamente se presiona RB se reproduce la nota objetivo. En cualquier de los casos, encima de cada BANDERA, aparece un panel que representa la nota en su posición en el pentagrama.



Tarjeta:

Para acceder a la TAJETA apretar Y durante la fase del golpeo.

La TARJETA representa las características del hoyo. El jugador puede usar la TARJETA para encontrar información útil para realizar el golpeo óptimo:

- Mapa de todo el HOYO representado por la partitura de la melodía.
- Leyendas de las subdivisiones de tiempo y de la escala con la que la melodía está escrita.
- Número de golpes realizados.

10.1.3.3. Controles

Es necesario el uso de un mando con sistema analógico tipo Xbox o Playstation.



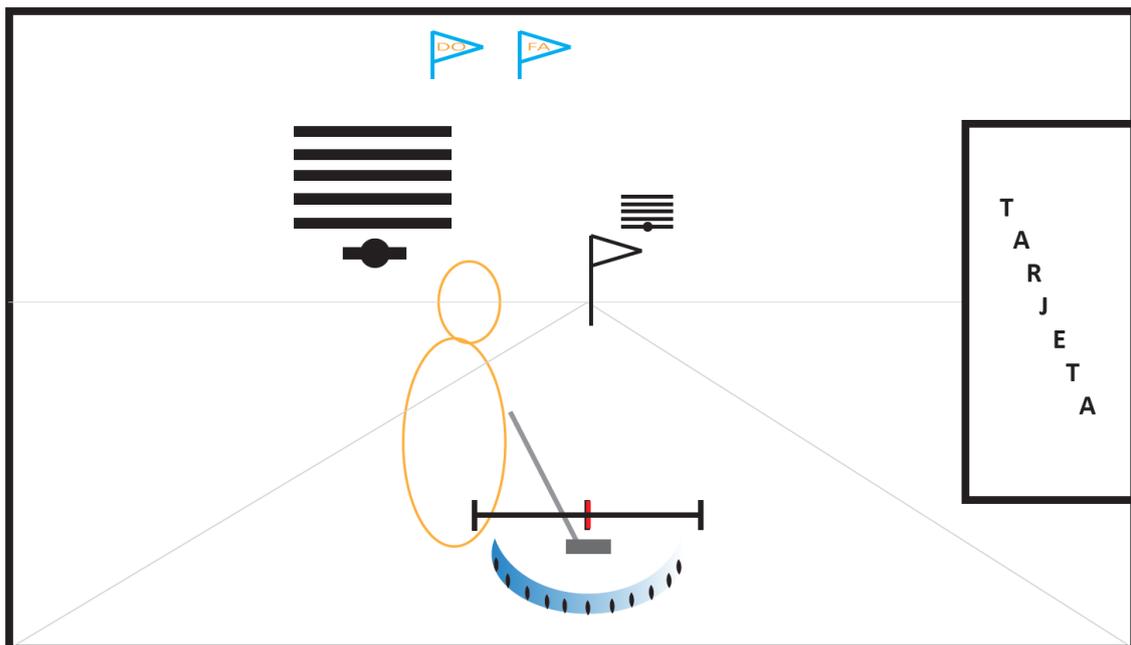
10.1.3.4. Interfaces y Sistemas de retroalimentación

La barra de selección de la altura aparece sobre la pelota al mantener apretado LT al seleccionar la altura deseada.

Una flecha de selección en cada extremo lateral de la pantalla muestra hacia qué dirección hay que mover el EJE IZQUIERDO para seleccionar el palo anterior o el siguiente. Si no aparece la indicación en una dirección, significa que se ha llegado al límite.

La TARJETA aparece desplazándose desde la parte izquierda de la pantalla. Al cerrarse, se desplaza hacia la parte derecha de la pantalla hasta desaparecer completamente.

Para hacer uso del sistema de CÁLCULO ACUSTICO, mantener apretado LB para mostrar el panel de la nota del jugador. Al apretar LB + RB, aparece el panel de la BANDERA OBJETIVO. Al soltar los dos botones desaparecen los paneles.



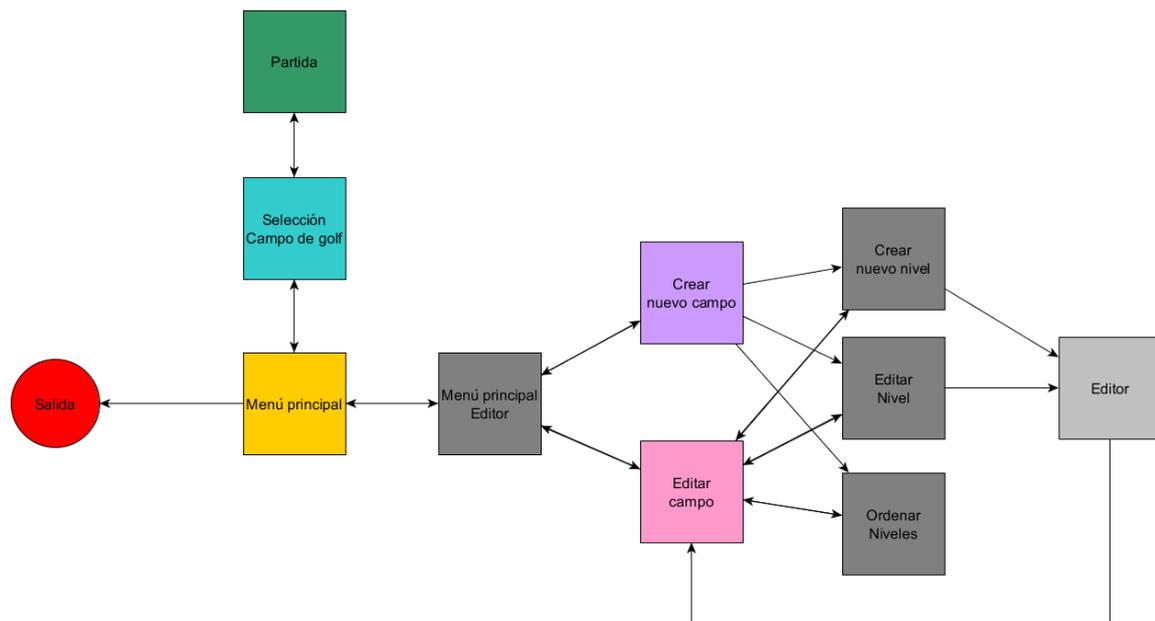
10.1.3.5. Menús

Los menús se dividen en menú principal, menú de selección de CAMPO y menú del editor.

Desde el menú principal se puede acceder al menú de selección de CAMPO o al editor.

El menú selección de CAMPO permite elegir el campo en el que se quiere jugar, pero no elegir qué nivel, que dependerá de la progresión que esté almacenada.

Desde el menú del editor se puede editar un CAMPO ya existente o crear uno nuevo. Ambas acciones llevan al menú de edición de CAMPO, donde se puede crear un nivel nuevo, editar uno existente o cambiar el orden de los niveles.



Durante el HOYO, apretando START se accede al menú de pause desde el que se puede salir del campo y volver al menú de selección de CAMPO, perdiendo el progreso conseguido, o volver al juego.

10.1.4. Editor

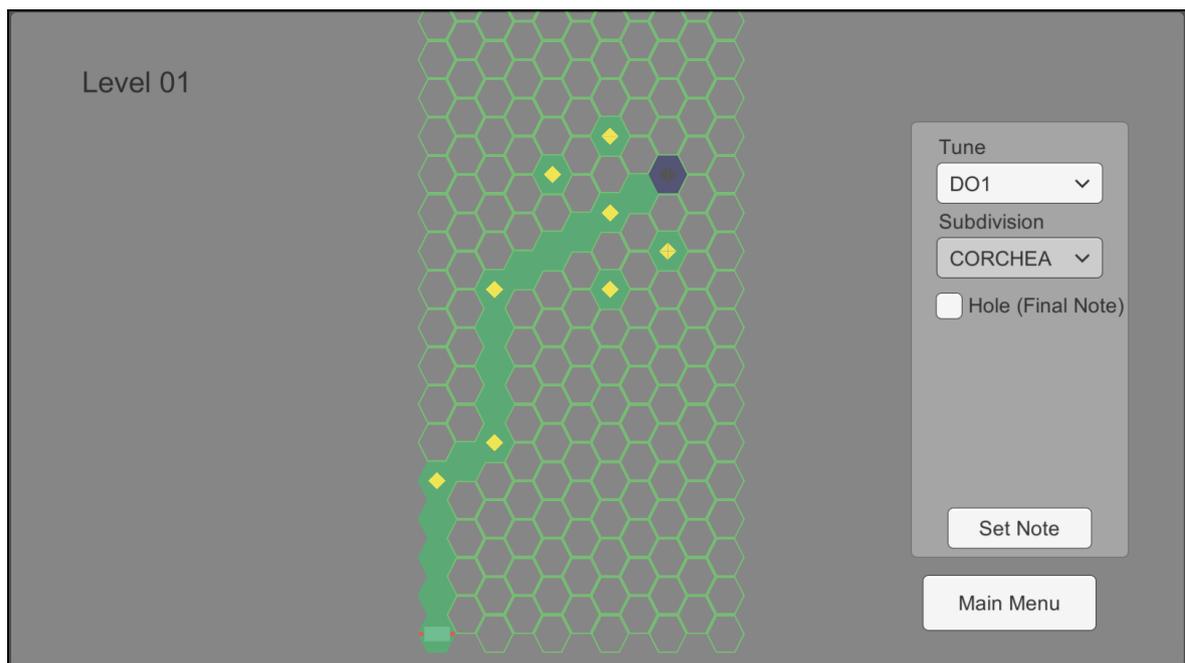
El editor permite crear un nivel desde cero o editar uno preexistente. En esta versión del prototipo no es posible ejecutar ningún cambio en la estructura que ya existe, pero si se permite ampliar el nivel.

10.1.4.1. Mecánicas del editor

El nivel se crea a partir de celdas hexagonales. Al crear un nivel nuevo el editor crea la primera celda que representa el *tee* y presenta el panel de propiedades de la nota, desde donde se puede seleccionar el tono y la subdivisión de la nota. Una vez seleccionados, aparece el botón para guardar los cambios. Al presionarlo el editor genera la siguiente

celda de manera automática a una distancia relativa a la subdivisión seleccionada. A más subdivisión, más golpes dentro del compás, por tanto la distancia es menor. A menos subdivisión, menos golpes por compás, y por tanto la distancia es mayor.

El factor del valor de las subdivisiones son: Blanca = 16, blanca = 8, negra = 4, corchea = 2, semicorchea = 1. Al generar el nivel, el sistema aplica este factor en el momento de colocar el objeto.



Ahora que se han generado las posibles celdas que cumplen con esa distancia, se debe elegir la que se desea y repetir el proceso anterior hasta que se quiera cerrar el nivel.

Para finalizar, después de seleccionar las propiedades de la nota, se debe configurar la celda con el selector de “hole” para marcar que es la última nota.

Se puede manipular la cámara para ajustarla al nivel, apretando WASD para desplazar la cámara y QE para aumentar y disminuir el zoom.

10.1.5. Sonido y música.

El prototipo no cuenta con música ambiente, y todo el sonido está enfocado a la reproducción de las notas.

Las notas que se usan en el juego comprenden dos octavas de la escala de DO, y van desde el La₂ (segunda octava) hasta el La₄ (cuarta octava).

El detector acústico utiliza sonidos grabados de piano para reproducir la nota.

10.2. Entrevistas

En este anexo se presentan las entrevistas que se realizaron con el asesor musical Max Sunyer. Se realizaron dos tipos de entrevista. La primera, sirvió para indagar, en el inicio del proyecto, sobre qué conceptos básicos contiene la iniciación musical. La segunda, tuvo como objetivo validar cada iteración del diseño sobre el aspecto educativo.

10.2.1. Entrevista conceptos iniciación musical

Entrevista para definir el objeto de estudio dentro de la iniciación musical.

Xavi: Buenos días Max.

Max: Buenos días Xavi.

Xavi: Te explico un poco el objetivo de esta reunión. Como sabes, estoy desarrollando un videojuego para el aprendizaje musical y necesitaría que me orientaras a determinar el contenido pedagógico.

Xavi: ¿Qué conceptos son los más importantes para la iniciación musical?

Max: Ritmo, oído, lectura.

Xavi: ¿De estos conceptos, cual es la característica más básica?

Max: En el ritmo, la subdivisión del tiempo. En el oído, la capacidad de entender y discernir la interpretación sonora de una melodía, es decir del ritmo y altura de los sonidos. En la lectura, la capacidad de relacionar la interpretación sonora de una melodía con su la representación gráfica.

Xavi: ¿Cuál de estos conceptos aconsejarías para introducir la música?

Max: El ritmo es el concepto más básico, ya que se puede representar sencillamente con un golpe (con el pie, la palma, golpes de voz,...).

Xavi: Entiendo. Aunque como diseñador, debo decir que muchos de los videojuegos musicales usan el ritmo como mecánica básica, y me interesaría no recurrir al ritmo ¿Cuál de los otros dos conceptos (oído, y lectura) aconsejarías, entonces?

Max: Familiarizarse con los sonidos y las alturas, ayudan a entrenar nuestro oído y hacerlo más sensible a los cambios de frecuencia de cada sonido y a ordenarlas mentalmente y además el ritmo ya está implícito en la melodía. Pero para leer una partitura, antes se debe poder cantar mentalmente cada nota. Si nos familiarizamos primero con los sonidos, resultará más sencillo relacionar cada sonido con su forma gráfica.

Xavi: Entonces, ¿los conceptos que recomiendas para iniciarse en la música serían los de oído y ritmo?

Max: Sí, creo que familiarizarse con esos conceptos es muy positivo para desarrollar aptitudes musicales.

Xavi: Creo que con esto tengo suficiente para enfocar el aspecto pedagógico del juego. Muchas gracias por tus aportaciones.

Max: De nada, un placer.

10.2.2. Entrevistas de validación

Con el fin de validar las iteraciones del desarrollo se realizaron una serie de entrevistas con el asesor que a continuación se transcriben.

10.2.2.1. Primera sesión de validación

Xavi: Buenos días Max.

Max: Buenos días, ¿qué tal?

Xavi: Bien. Después de la última reunión, planteé dos ideas, una basada en las subdivisiones de tiempo, y la otra en la altura de las notas. Pero después descarté la idea de las subdivisiones porque ya se usa mucho en la industria. Así que me he centrado en la idea de las alturas, es decir de los intervalos.

Te traigo una idea de juego basada en lo que hablamos en la última reunión.

Max: A ver, explícame.

Xavi: La idea es basar el juego en identificar los intervalos de las notas a través de un juego de golf. El campo de juego representaría una escala o melodía y cada nota representaría una bandera por la que el jugador debe pasar haciendo caer la bola. El jugador debe recorrer el campo cayendo en todas las banderas. Para realizar el golpe, el jugador debe identificar la nota en la que se encuentra y la siguiente, para así identificar el intervalo que hay entre ellas.

Xavi: ¿Qué te parece este planteamiento a nivel pedagógico?

Max: Como idea me parece bien. Entrenar el oído para que se acostumbre a identificar las diferencias tonales es una de las bases para adquirir unas buenas aptitudes musicales.

Xavi: Bien, es positivo que la idea te parezca relevante a nivel pedagógico. Si te parece, ahora te realizaré una serie de preguntas que me he preparado para validar las características que he planteado para acercar este concepto al jugador.

Max: Claro.

Xavi: La característica principal consiste en que el jugador identifique las notas musicales. Para eso, el jugador puede reproducir la nota en la que se encuentra y escucharla. También puede realizar la misma acción con la nota siguiente. Así, puede escuchar las dos notas e identificar la diferencia tonal entre ellas.

Max: Efectivamente, escuchar el sonido es una buena manera de percibir e identificar los intervalos.

Xavi: Por otro lado, también se plantea hacer que cada campo de golf esté basado en un estilo musical, y que cada hoyo represente un trozo de una melodía de canción de ese estilo.

Max: Buena idea, así el jugador podrá conocer más profundamente los diferentes estilos musicales según el campo que elija para jugar.

Xavi: Después de plantearte estas ideas, ¿tienes alguna sugerencia?

Max: Sí. Podrías incluir las subdivisiones de tiempo para poder realizar el golpe. Así el jugador no solamente se familiarizaría con los intervalos, sino también con las subdivisiones de tiempo. También se puede hacer uso del tempo. No sé si es viable para la idea de juego que tienes pensada.

Xavi: Creo que es buena idea ampliar los conceptos, así el juego tiene más peso educativo.

Max: Otra cosa, si estas enfocándolo desde la perspectiva de la iniciación musical, para la identificación de intervalos me basaría en la tonalidad de DO mayor y sus escalas relativas. Además, es la que primero se enseña, la básica y la más sencilla.

Xavi: Sí, la orientación del juego es para personas que no tienen conocimientos musicales, así que todo lo que resulte en facilitar su acercamiento es bienvenido. Me lo apunto.

Max: También deberías hacer lo mismo con las subdivisiones de tiempo, no se suele introducir subdivisiones muy pequeñas en la iniciación. Y no iría más allá de las corcheas.

Xavi: Perfecto. Me lo apunto también.

Max: En cuanto al ritmo, me basaría en compases de 4/4. Que son los más extendidos en la música moderna y son también los más fáciles de realizar.

Xavi: Apuntado.

Xavi: Pues de momento creo que con esto es suficiente. Muchas gracias por tu tiempo y dedicación.

Max: Un placer, como siempre.

10.2.2.2. Segunda sesión de validación

Xavi: Hola Max.

Max: Hola, ¿cómo vas?

Xavi: Bien, hoy te quiero mostrar el prototipo que se ha implementado. Solamente están las mecánicas básicas de jugabilidad. Y es aquí donde necesito centrar esta sesión de hoy.

Max: Perfecto, enséñame a ver.

[Se realiza una exhibición del prototipo donde se muestra el funcionamiento de jugabilidad básica]

Xavi: Una vez visto su funcionamiento, ¿crees que esta idea mantiene el sentido pedagógico?

Max: En principio no me parece que lo que he visto hoy difiera mucho de la idea que me planteaste en la sesión anterior, por lo que no debería haber perdido el sentido pedagógico que buscas.

Xavi: Sí, pero ahora que has podido experimentar la mecánica más de cerca, ¿crees que hay alguna parte que quizás no acabe de encajar?

Max: Lo que quizás me parece más extraño, es que si todos los compases que vas a usar van a estar basados en 4/4, no tiene mucho sentido que se tenga que reconocer constantemente el tempo, ya que siempre será el mismo.

Xavi: Vale, ¿entonces crees que es mejor quitarlo?

Max: No hace falta que lo quites. Todos esos sistemas que me has enseñado para que el jugador descubra la nota...

Xavi: El detector acústico.

Max: Sí, eso. Cuando se muestra las subdivisiones de tiempo, ¿cómo lo tienes pensado hacer?

Xavi: Pues la verdad que aún no lo tengo planteado. Pero la idea es que, al reproducir la nota donde se encuentra el jugador, se pueda percibir su duración en el tiempo.

Max: Pues podrías mostrar aquí el tempo, ya que para poder saber la duración de la nota, se tiene que definir el compas. Si se reproduce una corchea en un compás de 4/4, la corchea tiene una duración de 1/8 del compás.

Xavi: Pues me apunto esto, porque creo que me has dado la solución a la implementación de parte de la mecánica del detector acústico. Eliminaré la fase de adquisición de tempo y lo introduciré en la fase de detección de la duración de la nota.

Xavi: Sobre el detector acústico, ¿tienes alguna otra recomendación?

Max: Estaría bien que al reproducir la nota, a parte de una referencia sonora, se pudiera tener una referencia visual de la nota. Podrías mostrar una representación gráfica de su posición en el pentagrama. Así el jugador se va familiarizando con la escritura también.

Xavi: Me parece una idea muy interesante. Aportar más información al jugador.

Max: Pues si quieres darle más información al jugador, deberías darle una base teórica para que pueda descubrir las características de la nota por sí mismo. Por ejemplo, que pudiera ver la escala completa, con la posición de cada nota en el pentagrama. Así como los intervalos que se derivan de esa escala. También podrías mostrarle las diferentes subdivisiones y la figura musical que la representa.

Xavi: Creo que es una idea muy acertada, le daré una vuelta a ver cómo integrarlo en el juego.

Xavi: Bien, creo que por ahora es suficiente. Muchas gracias.

Max: De nada.

10.2.2.3. Tercera sesión de validación

Xavi: Hola Max.

Max: Hola

Xavi: Para empezar, quiero mostrarte el prototipo y como se ven, tanto los cambios que me propusiste, como las nuevas implementaciones que he realizado.

Max: Bien, comencemos.

[Se realiza sesión de juego donde se enseñan todas las funcionalidades y la jugabilidad definitiva]

Xavi: Bien, que te parecen los cambios. ¿Cómo ves el detector acústico, ahora que lo has visto en funcionamiento?

Max: Es curioso ver la relación que has creado entre los conceptos de juego y la música. Me parece muy interesante a nivel pedagógico.

Max: En cuanto al detector acústico, creo que hace exactamente lo que me habías explicado en la sesión anterior y cumple con los objetivos pedagógicos que habíamos marcado, ya que se muestran claramente las dos notas y se pueden llegar a identificar si se desarrolla suficientemente el oído. Además, la referencia gráfica de la nota ayuda a su comprensión.

Xavi: Y sobre la tarjeta del hoyo, ¿qué piensas?

Max: Muy bien, veo que cumple adecuadamente con lo que hablamos.

Xavi: ¿Alguna cosa que hayas visto y sobra lo que no te haya preguntado?

Max: Pues sí. Estaría bien que al seleccionar la duración de la nota, el jugador pudiera ver la forma grafica de esa subdivisión.

Xavi: Perfecto, me lo apunto y miraré de integrarlo.

Xavi: Bien, si no hay nada más, ahora lo que necesito es crear un tutorial donde se enseñen al jugador las mecánicas básicas de la jugabilidad.

Max: Si lo ves bien, podrías empezar enseñando las escalas. Es lo que se suele enseñar primero.

Xavi: Ah claro, pues me parece muy apropiado para un tutorial.

Max: Pues después te escribo algunas y te las envío por mail.

Xavi: Perfecto. Si tengo alguna duda te lo comento.

Xavi: Pues creo que con todo ya tengo lo necesario para acabar el trabajo.

Max: Me alegro.

Xavi: Muchísimas gracias por todas las aportaciones y el apoyo recibido por tu parte. Ha sido un placer poder contar con tu asesoramiento.

Max: Para mí ha sido interesante participar en este proyecto. Un placer haber podido ser de ayuda.

Xavi: Que vaya todo bien. Adiós Max.

Max: Igualmente. Adiós Xavi.

Transcripción email recibido por Max Sunyer en relación a las escalas del tutorial:

Para que entiendas la transcripción:

Solo te marco las notas que están en rango 4, con un superíndice; si no están marcadas son siempre en rango 3.

El valor o subdivisión de la nota te lo represento con una letra en subíndice después de la nota de la siguiente manera: r = redonda, b = blanca, n = negra, c = corchea; aunque para agilizar, las notas sin letra son siempre negras.

Hoyo 1: (escala ascendente y descendente, las notas son todas negras): DO RE MI FA SOL LA SI DO⁴ SI LA SOL FA MI RE DO

Hoyo 2: MI MI FA SOL SOL FA MI RE DO DO RE MI RE_b DO_b

Hoyo 3: LA DO⁴_c MI⁴_c FA⁴ MI⁴ SOL SI_c RE⁴_c MI⁴ RE⁴

Hoyo 4: DO RE_c MI_c RE_b MI FA_c SOL_c FA MI DO

Hoyo 5: DO⁴_c LA_c FA SOL_b LA_c FA_c RE MI SOL DO_b

Hoyo 6: MI_r SOL SI LA_c SOL_c FA_c SOL_c LA_b SOL_c FA_c MI_c FA_c SOL_r

Hoyo 7: SOL LA SI SOL SI DO⁴ RE⁴_b RE⁴_c MI⁴_c RE⁴_c DO⁴_c SI SOL

Hoyo 8: LA FA RE LA_c SI_c DO⁴ SOL MI_b FA_c SOL_c FA_c DO_c RE_b

Hoyo 9: MI_c FA_c SOL SOL LA DO_r FA_c FA_c FA_c MI_c MI RE DO_r

Hoyo 10: MI_c RE_c MI MI_b MI MI_c FA_c SOL_c SOL_c SOL_c FA_c MI_c RE_c MI

Hoyo 11: RE⁴_c RE⁴_c RE⁴_c RE⁴_c DO⁴ RE⁴ FA_r DO⁴_c DO⁴_c DO⁴_c DO⁴_c SI DO⁴ MI_r

10.3. Currículum Max Sunyer

Nacido en La Pobla de Massaluca (Terra Alta) en 1947, empezó su aprendizaje musical con su padre a los 7 años. En 1951 se trasladó a Barcelona, donde más tarde (1968) cursó estudios de guitarra clásica con el maestro Gracià Tarragó. A partir de 1969 y siguiendo su propio talante musical, ha formado parte de distintos grupos - Vértice (1969), Tapiman (1971), Iceberg (1974) y Pegasus (1982) -, con los que ha grabado 17 LPs. Desde 1979 y con su propio nombre artístico actúa en diversas formaciones, editando 14 LPs. En 1999 forma Guitarras Mestizas, una agrupación de cinco guitarristas de diversos estilos, con dos CDs dobles en el mercado.

Asimismo, ha colaborado como ejecutante en numerosas grabaciones de otros artistas y compuesto música para varias películas. También ha dado clases magistrales en escuelas de música o certámenes de Barcelona, Valencia, Alicante, Zaragoza, Vic, Mallorca, Murcia, Sevilla, New Orleans e Ithaca (EEUU).

Ha actuado en los más prestigiosos festivales de jazz de España y en varios de EEUU - Carnegie Hall de Nueva York, New Orleans Jazz Fest, Miami Film Festival -, y de Europa - EBU International Jazz Festival (Arhus, Dinamarca), Montreux Jazz Festival y Bratislava Jazz Fest entre otros. Ha recibido el Premio “Personaje destacado” en programación de Radio Juventud de Madrid (RTVE) en 1981, el Gran Premi del Disc de la Generalitat de Catalunya (1985), el premio “Jazz en Vivo” de la revista “Quartica Jazz” y RTVE (1986) y ha sido nominado Disco Catalán del año por RNE (1989), así como mejor guitarrista nacional en 1976, 77, 78 y 79 por votación popular de la revista “Popular 1”, y mejor guitarra nacional 1980 por votación de la crítica en el periódico “El País”, en 1980, “Estos son los que suenan”.

Asimismo ha sido profesor en el Centre d’Estudis Musicals del Barri de la Ribera durante 1980 y 1981 y, desde 1984, imparte seminarios y Master Class por España. Entre 2002 y 2004, es profesor y Director Académico de L’Aula de Música Moderna i Jazz del Conservatori del Liceu (Barcelona).

Fue Presidente de l'Associació de Músics de Jazz i Música Moderna de Catalunya del año 2004 al 2012, así como Presidente de la Unió de Músics de Catalunya del año 2010 al 2012.

Fue Vicepresidente de la Academia Catalana de la Música, de la que es miembro fundador, desde 2011 al 2016.

Ha sido miembro de la Junta Directiva de SGAE de 1987 a 2002; asimismo miembro del Consejo de Administración de AIE entre 1989 y 1998. Actualmente es miembro del Consejo Territorial SGAE de Catalunya creado en 2013.

En el año 2009 obtiene en ESMUC (Escola Superior de Música de Catalunya) el título superior de música, especialidad jazz.

11. Enlace vídeo prototipo

<https://youtu.be/3c0vFxeBcnU>