



Universidad
Nacional
de Quilmes

Escuela Universitaria de Artes

Licenciatura en Música y Tecnología

Director de la carrera

Constanza Sanchez

Hibridación ambiente-foley en el marco de los
videojuegos de tres dimensiones y realidad virtual.

Tesista:

Lautaro Alberto Dichio Suárez

Legajo: 29561.

Contacto: lautarodichio@hotmail.com

Director de Tesis

Fabián Sguiglia

5 de noviembre 2021

Resumen

El presente trabajo tiene como eje principal la exploración de los procesos de hibridación que ocurren en el audio para videojuegos, haciendo énfasis en el que sucede entre el foley y el ambiente.

Para ello, en la primera parte se propondrá una clasificación de procesos de hibridación entre elementos sonoros en los videojuegos, en función de las capacidades interactivas de los mismos. Luego, se ahondará específicamente en la categoría de hibridación entre ambiente y foley.

En la segunda sección, se aplicará lo desarrollado en un prototipo del videojuego *Percepción*, un artgame de estilo de juego *scape room* centrado en el debate de la utilización de los ambientes sonoros. Este prototipo fue programado en Unity, para la implementación del audio se utilizó el middleware Fmod y Resonance de Google para la espacialización mediante el sistema ambisonics.

El trabajo presentado representa una incursión en el campo de la ludomusicología, de gran crecimiento en los últimos años. Dicha disciplina analiza los elementos musicales y extramusicales, dándole mayor importancia a los elementos musicales. Este trabajo, en cambio, pone especial énfasis en analizar a todos los elementos con el mismo nivel de importancia.

Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	5
1.1	Fundamentación.....	5
1.2	Objetivos.....	6
2.	Antecedentes y estado de la cuestión.....	7
2.1	Evolución del audio en videojuegos.....	7
2.2	Historia de los Serious y Art Games.....	11
3.	Marco Teórico.....	14
3.1	Teorías de la percepción del ambiente.....	14
3.2	Elementos Sonoros.....	15
3.2.1	Musica.....	16
3.2.2	Ambiente.....	16
3.2.3	Foley.....	16
3.2.4	Efectos de sonido.....	17
3.2.5	Voz y Doblaje.....	18
3.3	Jugabilidad y su relación de elementos.....	18
3.4	La diégesis en los videojuegos y su relación con los elementos sonoros.....	20
4.	Desarrollo.....	23
4.1	Videojuegos elegidos para estudios de caso.....	23
4.2	Diferencias entre el sonido del videojuego y del cine.....	23
4.3	Problemas de utilización de vocabulario cinematográfico en videojuegos.....	26
4.4	La ludomusicología.....	28
4.5	Los elementos sonoros en el videojuego.....	29
4.6	El sonido del juego como fenómeno perceptivo.....	30
5.	Los Híbridos sonoros.....	32
5.1	Híbrido Musica-foley (y/o efectos de sonido).....	35

5.2	Híbrido Música-ambiente.....	37
5.3	Híbrido Musica-doblaje.	39
5.4	Híbrido Doblaje-foley.....	44
5.5	Híbrido ambiente-doblaje.....	45
5.6	Híbrido Ambiente-Foley.....	46
5.6.1	El ambiente sonoro en debate.....	46
5.6.2	La interacción como nexo en la relación ambiente foley.....	48
5.6.3	Ambientes Programados.	49
5.6.4	Ambientes perceptivos.....	49
5.6.5	Grados de dificultad de hibridación.	51
5.6.6	¿Cómo se realiza el híbrido ambiente-foley?.....	54
5.6.7	Consecuencias del híbrido.....	57
5.6.8	Usos del híbrido ambiente foley.	58
6.	<i>Percepción</i>	59
6.1	<i>Percepción en detalle</i>	59
6.2	Locación.	60
6.3	Bases de las Mecánicas de hibridación.	61
6.4	Mecánicas para el prototipo.	62
6.5	Aplicación de las mecánicas.....	63
6.5.1	Libre interacción:.....	63
6.5.2	Movimiento de Objetos:.....	64
6.5.3	Localización de Objetos.....	65
6.4.4	Cambio de elementos del ambiente al interactuar con un objeto determinado..	66
6.4.5	Zonas de cambio de ambiente	66
6.5	Híbridos derivados de la utilización del híbrido ambiente-foley.....	67
7.	Conclusiones.....	68
8.	Bibliografía.....	70

9. Anexo.....	78
9.1 Videos Anexos.	78
9.2 Prototipo de mecánicas	78
En el siguiente link se puede acceder al ejecutable del prototipo desarrollado	
https://bit.ly/mecanicasprototipo	78
9.3 Scripts.....	78
9.3.1 SphereCast.	78
9.3.2 Interactuar	79
9.3.3 Focus:	80
9.3.4 Agarrar Objeto.....	82
9.3.5 Prender Ambiente.....	83
9.3.6 Movimientos del personaje.	84
9.3.7 Movimientos de la cámara.	85
10. Agradecimientos.	86

1. Introducción.

1.1 Fundamentación.

Emilio Saez Soro, en *Del Cine al videojuego: ¿Evolución, simbiosis o parasitismo?* (2011) plantea que la permeabilidad existente entre los distintos soportes digitales ha propiciado que los productos audiovisuales evolucionen en el tiempo. Las películas para cine evolucionaron hacia diferentes formatos televisivos. Las series radiofónicas a series televisivas o cinematográficas. Estos últimos, además, a formatos relacionados con internet, como miniseries. Se puede intuir que, estos distintos formatos evolucionaron en el videojuego. El problema radica en que si bien, en un primer análisis, pueden parecernos similares debido a la capacidad del videojuego de contar historias, en un análisis a detalle nos encontramos con que las posibilidades abiertas por la interacción propia de este medio nos hacen remarcar que no es una simple evolución como las anteriores. Cada salto, como el del paso de las series radiofónicas a las series televisivas, en el que se adapta un formato puramente sonoro a un formato audiovisual, modifica el tipo historias a transmitir, y como es que se narran. Por ende, cambia el tipo de consumo del producto, y, a su vez, cambian sus espacios propios de circulación. Sin embargo, el objetivo principal sigue siendo transmitir una historia, narración pura.

El videojuego, no obstante, no procede solamente de la evolución de los géneros audiovisuales, sino que es el resultado de la convergencia evolutiva del juego y, en parte, de los formatos de narración tradicionales. Una vez que el juego tradicional logró incorporar elementos electrónicos (juegos como Simon, autos con motores eléctricos, o incluso las primeras consolas, como la Magnavox Odyssey), empezó a incorporar elementos variados, como las primeras imágenes y sonidos. Luego, cuando este mundo evolucionó al digital, las incorporaciones fueron más significativas: las imágenes y los sonidos progresaron a versiones cada vez más complejas. Por su parte, así como la narrativa tomó un papel aún más importante, aparecieron nuevas áreas de diseño. Es decir, el videojuego logró incorporar elementos que no le eran propios para evolucionar. Así, con el tiempo, se incorporaron profesionales cada vez más diversos para el desarrollo de los videojuegos: distintas áreas de programación, marketing, distribución, animación y modelado, diseño sonoro, games designers y guionistas.

Todo esto fue gracias a una industria en constante adaptación. Sin embargo, la evolución y la fagocitación de elementos nuevos crea la necesidad de nuevos marcos teóricos para definir conceptos y terminologías: se necesita la creación de una nueva teoría propia, que no solo sea producto de adaptaciones de las anteriores industrias (Gallego G. P., 2019) (Elferen I. v., 2020) (Jorgensen, 2011) El principal problema radica es que dicha adaptación no puede ajustarse al mundo de los videojuegos debido a que la interacción propia del juego pone en tensión a la teoría fundamentada en relación a la cinematografía. En el caso específico del tema de este trabajo, la forma de trabajar y enfocar el sonido es completamente distinta:

El sonido perteneciente a la cinematografía se limita a informar a la audiencia sobre cómo interpretar lo que está ocurriendo en un entorno inaccesible, mientras que el sonido de los juegos provee información relevante para entender cómo interactuar con el propio sistema del juego y actuar en consecuencia dentro del entorno virtual. (Gallego G. P., 2019, pág. 61)

Es debido a esto que en los últimos años se ha desarrollado cada vez más la disciplina de la ludomusicología. Como su propio nombre lo indica, los estudios se basan principalmente en el estudio y análisis de los comportamientos y desarrollos de la música en el videojuego. Sin embargo, el estudio de los elementos extramusicales poseen un potencial de estudio relativamente poco explorado. Es por esto por lo que el trabajo, en cambio, pone especial énfasis en analizar a todos los elementos con el mismo nivel de importancia.

1.2 Objetivos

General

Aportar al debate teórico de la ludomusicología, proponiendo nuevo vocabulario para el análisis del audio en videojuegos.

Específicos

1. Revisar el vocabulario del análisis del audio en videojuegos
2. Explorar de la relación entre los elementos sonoros en videojuegos de tres dimensiones y realidad virtual.

3. Crear un prototipo de videojuego en el que se ponga en debate la relación entre elementos sonoros.

2. Antecedentes y estado de la cuestión.

2.1 Evolución del audio en videojuegos.

Para entender cómo se llega a la escena actual del desarrollo del audio en juegos es necesario mencionar y analizar la evolución de las funcionalidades del audio en videojuegos desde una perspectiva histórica. Este capítulo se basa en la breve historia descrita por Jørgensen (2007).

Contrario a la cinematografía, el sonido ha sido una parte constitutiva de los videojuegos desde el comienzo, debido al rol funcional e informativo del sonido (Jørgensen, *ibid.*). Es decir, debido a la necesidad de informarle al jugador que las acciones que está comunicando se realizan con éxito. Como ejemplo, en SpaceWar! (el primer juego de computadora) aunque originalmente se había planeado el soporte de sonido, nunca se incluyó en el juego original a favor de otras características que se consideraron mucho más interesantes e importantes en ese momento (Weske, 2000) Sin embargo, unos años más tarde vería la luz una versión derivada de SpaceWar! denominada Computer Space, contó con sonido y sería el primer videojuego arcade.

Jorgensen divide la historia en cuatro etapas, a la que podría añadirse una más para describir la escena actual. La primera hace referencia a los inicios del audio para videojuegos, la cual se caracteriza principalmente por las primeras máquinas de juegos electrónicos y los desarrollos tempranos de implementación. La segunda fase es el periodo en el cual los videojuegos se convierten en productos comerciales, donde se añade sonido a las maquinas arcades para generar atención del posible público. La tercera fase hace referencia al periodo en el cual el sonido para videojuegos establece sus funcionalidades claras, debido al avance tecnológico. La cuarta fase, abarca a las técnicas y desarrollos hasta el trabajo de Jørgensen.

En la primera fase citaremos dos ejemplos. El primero es el anteriormente mencionado SpaceWar!, cuya importancia en el mundo de los videojuegos radica en que se lo puede considerar como el primer juego para computadora que no puede existir fuera del soporte de ninguna forma reconocible. Es decir, solo puede existir dentro del soporte del

videojuego y su mecánica principal no deriva ni de un deporte, y tampoco de un juego de mesa (por ejemplo, Tennis for Two, aunque anterior en el tiempo, no es más que una simulación de un partido de tenis) SpaceWar! no es una simulación de un juego existente, sino que creó una nueva forma de generación de juego. Por otro lado, es importante citar la aparición de pinballs con sonido. Desde la década de 1930 aparecieron los primeros pinballs que incluían efectos de sonido para dar respuesta a determinadas situaciones propias del juego. Esta inclusión de sonidos artificiales nace del deseo de que el pinball contenga señales de retroalimentación específicas que no impongan ninguna exigencia al sistema visual del juego. De esta forma, la utilización de sonidos para propósitos de brindar información importante para el juego existe desde antes del nacimiento mismo de los videojuegos.

En la segunda fase de la historia del sonido en videojuegos se encuentran los creados dentro de los años 1971 hasta la crisis del mercado de videojuegos de 1984. Dicha crisis fue un proceso en el que la incipiente industria del videojuego colapsó frente a la extensa cantidad de oferta de juegos y consolas de mala calidad (Donovan, 2018). Este período está caracterizado por consolas que no poseían chips de sonido que pudieran generar los sonidos del juego, sino que cada juego debía crear circuitos especiales, dentro de los cartuchos para cada sonido que se desee implementar en los videojuegos, encareciendo su coste (Weske, 2000). Esta es la razón por la cual muchos títulos de la época no incluían audio. En 1971, se lanzó el primer videojuego comercial para computadora: Computer Space, basado en Spacewar! (Rusel & Wilson, 2004). A esta versión se le implementó sonido. Aunque de forma primitiva, realizó también el debut del sonido para juegos de computadora (Jørgensen, *ibid*).

La aparición de Pong en 1972 cambió completamente el panorama de la industria de los videojuegos. Probó que los videojuegos podrían ser una nueva forma de entretenimiento y, a la vez, demostró la importancia de la implementación del audio. De hecho, la importancia sonora en este título es significativa: el mismo nombre del juego está basado en el nombre onomatopéyico del efecto de sonido de la pelota. Aunque este sonido puede sonar para el jugador actual muy básico, un análisis desde el punto de vista de la usabilidad destaca su importancia: la respuesta sonora indica a los jugadores que la pelota ha golpeado con una superficie y puede girar en la dirección opuesta.

El siguiente gran avance en esta época lo produjo Space Invaders de 1978. Este videojuego también presentó muchísimas novedades en materia sonora. Tiene la particularidad de ser considerado como el primer videojuego en contener una banda sonora real (Jørgensen, 2007). Aunque la música que posee son unos pocos sonidos, posee tanta

importancia porque, en vez de ser lineal en todo el nivel y sonar igual, el tempo de la misma aumenta mientras avanza el juego. Esto genera que la música, que hasta ese momento se la analizaría como extradiegética, afecte al juego. Esto refuerza la idea que este fenómeno no es una estrategia que se incorporó en las últimas generaciones de juegos, sino que se encuentra arraigado en el mismo fenómeno de la interactividad.

Durante el final de este período nace en el año de 1982 la computadora Commodore 64 que, si bien tenía el mismo poder de procesamiento que computadoras de la época, poseía un chip de audio mucho más sofisticado. Este es el chip SID 6581, diseñado específicamente para propósitos relacionados con la música. Si se compara la música de Space Invaders con videojuegos como Archon: The Light and the Dark (1982), M.U.L.E. (1983), por citar alguno de los primeros títulos para la Commodore 64, ya se puede encontrar un avance significativo en relativamente poco tiempo. La complejidad a nivel síntesis que añadió, ayudó a crear un mejor entendimiento de la importancia de la música en los videojuegos. El impacto de la Commodore 64 fue tal, que es considerada como la computadora que vendió mayor cantidad de unidades en la historia (World Records Guinness).

La siguiente fase comprende el tiempo entre la recuperación de la industria del videojuego de 1984, hasta la aparición de los primeros juegos de tres dimensiones de la década de 1990. Dicha crisis tuvo un gran impacto en materia del sonido, porque, en este periodo, para realizar videojuegos de calidad, entre otros aspectos, también se le prestó especial atención a lograr resultados muy cuidados. Si durante el período anterior se empiezan a establecer las primeras características sonoras importantes, durante el tercer periodo se complejizará, al punto de que, los últimos títulos de este periodo ya contarán con todos los elementos característicos del sonido para videojuegos actuales. El gran avance que traerá este periodo es la transición hacia el audio digital. Esta digitalización permitió, por primera vez, el uso de sonidos grabado. Hecho que cambió de forma significativa el panorama.

La primera consola de Nintendo, la Nintendo Entertainment System, más conocida como NES, poseía poco espacio de almacenamiento, lo que generó que las funciones de usabilidad sonora fueran la prioridad. Aun así, se obtuvieron resultados innovadores. Super Mario Bros. (1985) utilizó el sonido para comunicar respuesta y urgencia. A los sonidos de respuesta, como por ejemplo cuando se realiza un salto o se mata un enemigo, se le suman sonidos de situaciones que no se encuentran en la pantalla, como son ciertas explosiones

antes de que aparezcan las balas. Por otro lado, utilizó la música para indicarle al jugador que posee poco tiempo para terminar el nivel, y, por lo tanto, deberá apurarse.

En 1985 con la popularización de la computadora Amiga 1000, el mercado de los videojuegos incorporó el audio digital. El chip que poseía, denominado Paula, podía reproducir cuatro canales estéreo, sumado a la posibilidad de utilizar samples de grabaciones (Weske, 2000). Estas innovaciones permitieron nuevas funciones. Como indica Jørgensen (2007), “esto significó que el audio podría ser utilizado no sólo para propósitos de funcionalidad, sino que también en orden de crear ambientes, o entornos, que recuerdan a los ambientes del mundo real”. Podemos afirmar entonces, que la conjunción de los elementos de foley y ambiente empiezan a desarrollarse en este período.

A finales de la década de 1980 aparecen las primeras placas de audio que pueden considerarse aptas para videojuegos. El modelo SoundBlaster de 1989 puede considerarse la primera (Weske, 2000), debido al precio y a que contenía un puerto especial para joysticks. Sin embargo, no fue hasta la SoundBlaster 16, de 1992 que alcanzaron verdaderamente calidad de CD. El primer videojuego que aprovechó estas innovaciones y puede denominarse como el primero en un mundo tridimensional es Wolfenstein 3D de 1992 (Jørgensen, 2007). Entre sus innovaciones de audio, se encuentra el uso del paneo estéreo para indicar el movimiento de las fuentes de sonido en relación al jugador y, además, el uso del control del volumen para indicar la distancia a un objeto. Duke Nukem 3D (1992) añadió la creación de un ambiente basado en efectos de sonido y foley. Es decir, es uno de los primeros juegos que empiezan a tratar la relación entre estos dos elementos sonoros y confirma que, con el nacimiento de los ambientes en el mundo de los videojuegos, nacieron los primeros híbridos foley-ambiente.

En la cuarta etapa, Jorgensen describe los avances hasta el momento de su desarrollo, es decir, desde el final de la anterior etapa, hasta el año 2007 aproximadamente. En primer lugar, se destaca la estandarización del CD ROM como soporte de almacenamiento, lo que permite aplicaciones más pesadas y, por lo tanto, mayor espacio para el audio. De esta forma, junto con mundos cada vez más foto realísticos, la fidelidad del audio se incrementa. En este período, los elementos sonoros logran conformar sus usos y significados que poseen hasta la actualidad, en parte, gracias a la aparición de los primeros motores que podían procesar audio en tiempo real. Esto permitió el uso de efectos (reverberaciones principalmente), que son modificados en función de las acciones del jugador, ayudando a mejorar el realismo de los paisajes sonoros (Grimshaw, 2014). Ejemplos de estos motores son Source de Valve, y CryEngine de Crytek.

En 1997 se lanzó por primera vez una placa de audio integrada capaz de recrear de forma eficiente sonido en 3D (Weske, 2000). Lo cual permitió mejorar las propiedades acústicas de los espacios, y la capacidad de posicionar espacialmente objetos sonoros puntuales.

Es en este período que se incorpora la música adaptativa: una técnica en la cual la música cambia en función del comportamiento del jugador. Esta técnica, tiene funciones de respuesta, notificación y advertencia. Se utiliza principalmente para transmitir el estatus del juego: es decir, en qué momento del juego se encuentra el jugador, si se encuentra en un momento de exploración, descanso, pelea, etc.

Se sugiere añadir una siguiente etapa, correspondiente a la etapa actual del sonido para videojuegos. Esta puede resumirse en la aplicación de la realidad virtual, la masificación de los middlewares y el audio para mobile.

En primer lugar, la realidad virtual cambió el tipo de escucha en un videojuego, debido al hecho de que, la posición del jugador pasa de estar pasivamente por fuera de una pantalla, a estar involucrado de una forma activa dentro del desarrollo del juego. Es por esto, que las prioridades a nivel usabilidad se centran en la creación de ambientes y respuestas sonoras.

En este período se vuelven un estándar los middlewares: son programas dedicados a la integración del audio en juego. Funcionan como motores que trabajan junto con el juego principal y median entre la programación y el diseño sonoro, ampliando, en gran medida, las capacidades sonoras de los videojuegos. Permiten tener un mejor control del sonido, pudiendo indicar con mayor exactitud, por ejemplo, la interacción entre la imagen y el sonido, cuando son disparados los audios, o incluso los diversos tipos de efectos sonoros, como reverbs y delays. Hasta el desarrollo de este trabajo, los middlewares más utilizados son FMOD y Wwise, ambos cuentan con tipos de comercializaciones gratuitas, lo cual genera que sea muy fácil poder acceder a crear diseños con las mismas herramientas utilizadas por las grandes compañías.

2.2 Historia de los Serious y Art Games.

Como veremos en los capítulos siguientes, el videojuego propuesto por la tesis estará vinculado con el área del videojuego denominado serious games o juegos serios. Si bien aún no existe un consenso sobre la definición de este término, mencionaremos la brindada por David R. Michael y Sandra L. Chen en el libro *Serious Games: Games That Educate, Train,*

and Inform (David R. Michael, 2006): “los juegos serios son juegos que utilizan el medio artístico de los juegos para transmitir un mensaje, enseñar una lección o proporcionar una experiencia”. Engloba en ella a cualquiera sin tener en cuenta el factor de importancia que se le brinda a la diversión. Lo importante es reflejar el propósito del juego, por qué fue creado, pero sin desestimar el entretenimiento. Dichos propósitos pueden ser muy variados: como la educación (Kirriemuir, 2006), (GEE, Learning by Design: good video games as learning machines, 2005) (GEE, 2003) (Eric Klopfer, 2009) (SHAFFER, 2006) (Patricia Wastiau, 2009); entrenamiento militar (Samčović, 2008) (Smith R. D., 2009), el uso médico (Lieberman, 2001) (Brown, 1997) y el artístico. Este último caso se los denomina art games. Son una rama derivada de los serious games, es decir, son videojuegos específicamente creados con fines y propósitos artísticos y no comerciales (Bittanti, 2012). Su característica principal es la de desafiar los estereotipos culturales, ofrecer una crítica social o histórica significativa o contar una historia de una manera novedosa (Holmes, 2003).

Si bien están asociados a videojuegos, sus primeros usos se encuentran muy lejanos a estos, en el campo de los juegos de mesa. El primero que podemos encontrar es *The Landlord's Game*. Es el antecesor del *Monopoly*. La creadora, Elizabeth Magie, tenía como objetivo mostrar las consecuencias de una economía capitalista sin restricciones: quería manifestar como el sistema para comprar y alquilar propiedades termina enriqueciendo a las personas que poseen la propiedad mientras que empobrece a los inquilinos (E. Adams, 2012).

No resultará extraño que otro de los primeros casos, podemos rastrearlo en el ámbito militar: *Kriegsspiel*, que fue desarrollado por el teniente prusiano Georg Leopold von Reisswitz en 1812. Posteriormente adaptado a incontables videojuegos, creando parte del género de las simulaciones militares. *Kriegsspiel* permite probar diferentes estrategias de batalla y explorar sus fortalezas y debilidades sin ninguna consecuencia. Esto brinda la oportunidad de ponerse en el lugar de sus adversarios, para poder pensar en estrategias desde su perspectiva. Fue tanto el éxito, que posteriormente fue adoptado como método para entrenar oficiales militares.

Existen diversos juegos que fueron creados para ayudar en tratamientos de salud. Buscan cambios en las actitudes y emociones de los pacientes, logrando, por un lado, aumentar la adherencia de los jugadores a los diversos tratamientos, y por el otro, aumentar el conocimiento de la enfermedad que se padece. *Re-Mission 2* (2006) está pensado para pacientes con cáncer, *Bronkie the Bronchiasaurus* (2000): asma; *Packy y Marlon* (2000):

diabetes. Además, existen juegos cuyo objetivo es mejorar nuestros hábitos, para vivir de forma más saludables, como el caso de *Rex Ronan*, que busca que los adolescentes no empiecen a fumar, logrando que mayormente niños de entre 10 y 16 entiendan las verdaderas causas de porqué fumar hace mal, intensificando sus deseos de no hacerlo. (Lieberman, 2001).

En el ámbito artístico también cosechó una gran importancia, debido a que nos permite unificar el significado de una obra, en este caso digital, con las diferentes manifestaciones sensoriales. Son artefactos artísticos que se vuelven muy interesantes al explorar el sentido interno del placer o la contemplación de las obras de arte, es decir, se produce lo que Adérito Marcos y Nelson Zagalo¹ llaman ósmosis estética. Además, los videojuegos tienen la potencialidad de poder integrar el placer, el aprendizaje, la reflexión y la vida expandida de la misma manera que esperamos del arte (Gee, 2006), lo cual nos perfila a los videojuegos como una expresión artística en auge.

Si bien los primeros videojuegos artísticos pueden remontarse a años anteriores² el primero en contener todas estas características anteriormente señaladas es *Mewilo*. Un videojuego arte de 1987, creado principalmente por Muriel Tramis, una mujer franco-caribeña de la isla de Martinica, exploró el campo artístico intelectual del medio de los videojuegos. Durante el juego, encarnamos la piel de Mewilo, un parapsicólogo que, gracias a un rumor de un suceso paranormal, decide viajar a la ciudad de Saint Pierre, en Martinica, justo antes de la erupción del volcán del monte Pelée. En palabras de Tramis, “la sinopsis es una excusa para visitar la ciudad y descubrir su economía, la política, y la vida religiosa cotidianas de la legendaria ciudad” (Donovan, 2018). El desarrollo artístico producido para este videojuego arte, gracias a la exploración de la cultura franco-caribeña, le hizo ganar una medalla de plata del departamento de cultura de París, siendo este, uno de los primeros juegos en obtener un reconocimiento oficial por su mérito artístico.

Durante la década de 1980 se realizaron las primeras exhibiciones en museos de videojuegos arte, como "ARTcade" (1983) de la Galería de Arte de Corcoran y "Hot Circuits: A Video Arcade" (1989).

El game art tuvo más proliferación a partir de los últimos años de la década de 1990, de hecho, el año de 1999 fue muy importante para el game art, debido a tres grandes

¹ (Adérito Marcos, 2011)

² Como es el caso de *Alien Garden*, videojuego experimental de Bernie DeKoven y Jaron Lanier's del año 1892; *Warpitout* de Jane Veeder de 1982; *Moondust* (1983); *LORNA* (1983) y *Deep Contact* (1984).

exposiciones artísticas. La primera fue la exposición en Internet realizada por Anne Marie Schleiner: *Cracking the Maze*. El espectáculo se centró en intervenciones de los artistas en los juegos mediante el uso de modificaciones y parches. Según John Sharp en *A Curiously Short History of Game Art*:

Las declaraciones curatoriales de la exposición posicionaron a Game Art como apropiaciones tácticas de los medios de comunicación con una mentalidad de hacker que fluyó a través de intenciones artísticas la exposición politizó los juegos y el uso de los artistas de las herramientas de los juegos. Además, la exposición politizó los juegos y el uso de los artistas de las herramientas de los juegos. (Sharp, 2012)

La segunda exposición se trató de Synreal. Se trató de un sitio web que constaba de una galería basada en net y digital art. Synreal ayudó a artistas a trabajar con las herramientas de desarrollo accesibles de Unreal. En él, todavía se pueden encontrar packs para descargar para dicho entorno de programación, así como diferentes guías. La tercera exhibición fue RELOAD. Donde el foco de los artistas fue la utilización de motores gráficos en tres dimensiones, para poder crear trabajos basados en arquitectura, como, por ejemplo, recreaciones de espacios. Aunque con algunas resistencias, *Cracking the Code*, Synreal y RELOAD, demostraron que los juegos pueden ser entendidos como un conjunto de herramientas y dominio temático para los diferentes artistas.

3. Marco Teórico.

3.1 Teorías de la percepción del ambiente.

Aunque existen pocas referencias teóricas a la materia de análisis, existen algunos estudios que abordaron temas similares y que fueron tomadas en cuenta para el desarrollo del presente trabajo.

Min Tsang Lee en *The Contribution of Ambient Sounds In Open World Video Games* (Lee, 2016) menciona una idea germen para este trabajo: que el ambiente sonoro de un videojuego es un proceso que ocurre en nuestra mente. Sin embargo, el proceso que menciona se refiere a que el ambiente sonoro tiene la capacidad de “ayudar a los jugadores a ser absorbidos en el mundo del juego”: como el ambiente puede ser utilizado para “contarle al jugador sobre el mundo que se encuentra fuera de la pantalla”, puede darse casos de

ilusiones de entornos. La atmósfera creada por el ambiente puede posicionar al jugador en múltiples lugares. Si el jugador se encuentra en un juego explorando una habitación cerrada completamente, mediante el ambiente puede ubicar al jugador en múltiples contextos. Dicha habitación puede encontrarse en un edificio; en una casa abandonada en el bosque; en un pueblo; al lado de un río, etc. Es por esto que Min menciona que, en la mayoría de las situaciones “el audio puede proveer más información que los estímulos visuales”. De esta manera, el ambiente despierta características imaginativas al jugador, que deberá imaginarse el contexto espacio temporal en el que se encuentra. Es por esto, que los ambientes sonoros brindan inmersión, gracias a que ayudan al nivel imaginativo de la experiencia del jugador. Frans Mäyrä y Laura Ermi (2005) dentro del modelo de experiencia de juego que propusieron, centraron a la experiencia imaginativa como uno de los pilares de la inmersión. Según lo planteado, la misma se divide en tres dimensiones: inmersión sensorial, inmersión basada en desafíos e inmersión imaginativa. La primera hace referencia a la inmersión generada por la reproducción en sí misma del videojuego, en el cual se cuenta cada vez con dispositivos que tienden a “envolver” al jugador: pantallas curvas, realidad virtual, audio estereofónico, audio binaural, son algunos de los ejemplos. Por otro lado, el segundo nivel hace referencia al “sentimiento de inmersión que es más poderoso cuando uno puede lograr un equilibrio satisfactorio de desafíos y habilidades”. Este caso se refiere a momentos específicos del juego en el que el jugador deberá utilizar sus capacidades motoras y mentales al mismo tiempo para poder resolver las situaciones más complicadas del juego. Por último, la inmersión imaginativa se refiere al “área en la que el juego ofrece al jugador la oportunidad de usar su imaginación, empatizar con los personajes o simplemente disfrutar de la fantasía del juego”.

3.2 Elementos Sonoros.

Para empezar a diferenciar y enumerar las diferentes categorías existentes de los sonidos en los videojuegos primeros debemos analizar cuáles son los elementos que la componen, es decir, con qué herramientas se crea la complejidad del entramado total del universo sonoro en un videojuego. Si bien la categorización de elementos se encuentra aún en debate, se utilizará la que describe Childs (Creating Music and Sound for Games, 2007), debido a que dicha categorización se encuentra dividida en función de su proceso de creación y

utilización. Dichos elementos son: la música; los ambientes; el Foley, los efectos de sonido y, por último, las voces. Se pasará a continuación a realizar una breve descripción de cada uno.

3.2.1 Musica.

Analizaremos primero el caso de la música. Gracias a su rica historia, los artículos, libros y distintos otros formatos de divulgación científica relacionados con la ludo audiología están enfocados casi enteramente en este apartado. El objetivo principal de la música en los videojuegos es el de crear inmersión (Phillips, 2014). Esto se da cuando el jugador o jugadora pierde la conciencia de los métodos de percepción e interacción del juego. De la misma manera en la que olvidamos que debemos respirar, el jugador olvida que se encuentra controlando el juego con un mando en específico, olvida también cuál es la fuente real del sonido.

3.2.2 Ambiente.

Por otro lado, el objetivo del ambiente es ayudar al jugador a crear una atmósfera creíble en el entorno que se encuentra. Según Bernstein, se trata del sonido característico de las locaciones donde se desarrolla el juego (Bernstein, 1997). El ambiente ubica al jugador en un espacio determinado. Podemos escuchar el sonido de una cafetería, una playa, o un bosque y nos ubicaremos, incluso quizás más rápidamente que con la imagen (Taylor M. C., 1998). En este trabajo se va a trabajar sobre la distinción entre ambiente perceptivo y ambiente implementado. El primero hace referencia a lo que nuestro cerebro interpreta como ambiente mientras jugamos y el segundo a cómo se debe construir e implementar en un juego.

3.2.3 Foley

El Foley está compuesto por todos aquellos sonidos que ocurren en el mundo real (Childs, 2007). Estos pueden ser pasos, respiraciones, un vaso de vidrio rompiéndose, o el tictac de un reloj. Hay una consideración importante a tomar en cuenta al trabajar con ellos. El primero es que debe trabajarse a conciencia artística en cuanto a que de todo lo que se encuentra en escena debemos sonorizar y con qué prioridad, es decir, para crear claridad sonora, es mejor evitar sobrecargar de información. Cuando se escucha el mundo que nos rodea, nuestro cerebro realiza diferentes procesos para establecer como lo oímos (Basso, 2006). Por eso, cuando se crea el sonido para productos interactivos, es decir, donde no sabemos exactamente de qué forma se escuchará cada vez que un jugador explore un juego,

debemos establecer propiedades nosotros mismos para poner énfasis en que será lo que el jugador finalmente escuche. Para afrontar este problema, se realizan mezclas de sonidos interactivas. Se establecen series de prioridades sonoras, particulares a cada juego, y se programa para que se escuche la información más relevante, a un mayor volumen. Además, existe un procedimiento en la percepción sonora, que se aplica en el diseño de Foley, que se denomina hiperrealismo sonoro (Puronas, 2014). Para construir el Foley de un elemento en específico, se toma inspiración de la realidad, pero se lo exagera para lograr un resultado más satisfactorio para la escucha (McGee, 2017). Por ejemplo, en la saga de videojuegos *Uncharted*, el sonido de una cuerda siendo arrojada para que el personaje pueda balancearse entre dos puntos determinados, es la grabación de un látigo. En este caso, se produce este reemplazo, debido a que la cuerda no posee un sonido característico que sea representativo para la importancia de dicha mecánica. El personaje jugable, Nathan Drake, es un cazatesoros al igual que Indiana Jones, por lo que el sonido del látigo ya se encuentra asociado con dicha profesión. Es debido a esto que se refuerza la idea de que la satisfacción es, en ciertos casos, más importante que el realismo.

3.2.4 Efectos de sonido

Los efectos de sonido poseen el mismo propósito que el foley. Sin embargo, cambia el proceso de creación. Los efectos de sonido son todos aquellos que requieren un proceso de creación para arribar al mismo. Es decir, requiere componer a nivel sonoro para poder arribar a los resultados. Generalmente, se utilizan para la creación de fuentes sonoras que no existen en la vida real, o que son imposibles de realizar con una grabación de buena calidad. De esta manera, así como en el Foley se utilizan sonidos grabados para posteriormente implementarlos, en los efectos de sonido, se parte de cualquier material sonoro, foley entre ellos, pero se los trabaja mediante diferentes efectos para arribar a un resultado totalmente diferente. No existe un método exacto para acceder a cada sonido que deseemos lograr. De hecho, cada diseñador sonoro desarrolla su propio estilo durante su carrera. Mediante este método, se utiliza cualquier fuente sonora, grabada no siempre con los mejores equipos. Se utilizan para ello, instrumentos musicales, diferentes tipos de síntesis, voces: cuanto más original sea la propuesta, el resultado ayudará a crear una atmósfera única para el proyecto. De esta manera, se puede realizar el sonido de una explosión de una bomba con grabaciones de globos pinchándose, objetos golpeados contra distintas superficies, con grabaciones de

ruidos hechos con la garganta, con ruidos de rugidos de grandes felinos, etc. Las posibilidades son infinitas.

3.2.5 Voz y Doblaje.

Los diálogos son uno de los elementos sonoros más importantes del videojuego, debido a que las líneas de las voces nos brindan la mayor parte de la información de la historia y, además, le brinda al juego humanidad. Si bien ha habido grandes avances en la expresividad de las facciones de la cara en los personajes, la voz es el elemento que más ayuda a empatizar con los mismos. Childs en *Creating Music And Sound for Games* (2007), postula que la voz humana genera dicha humanidad mediante una comparación entre géneros de videojuegos. Por un lado, nos menciona que el sonido de Pac Man siendo atacado por los fantasmas no nos genera ningún efecto emocional. Pero, en cambio, en *Medal Of Honor* (un título del tipo shooter ambientado en la segunda guerra mundial), al escuchar los gritos de los soldados muriendo alrededor, nos genera un efecto totalmente contrario: nos puede causar susto, miedo, o, como dice textualmente: *nos mortifica*.

3.3 Jugabilidad y su relación de elementos.

Según Sanchez et al. en “Playability as Extension of Quality in Use in Video Games” (2009) un videojuego de calidad está dado principalmente por el desarrollo correcto de la jugabilidad. Pero realmente, ¿Qué es? Si bien la definición exacta no tiene un consenso de la comunidad científica, Gonzalez, Padilla y Gutiérrez plantean que la jugabilidad es un conjunto de propiedades que describen la experiencia del jugador usando un sistema específico de juego cuyo objetivo principal es proveer diversión y entretenimiento (Sánchez, Simarro, Zea, & Vela, 2009). Dichas propiedades varían en función del estudio realizado. Por ejemplo, el anterior citado, postula la existencia de seis facetas de la jugabilidad diferente (la jugabilidad intrínseca, la jugabilidad mecánica, la jugabilidad interactiva, la jugabilidad artística, la jugabilidad intrapersonal, y la jugabilidad interpersonal). Existen otros estudios que presentan variaciones de estas categorías, pero dependen del grado de síntesis en la cantidad de elementos (Järvinen, 2011) (Saito, 2008). Todos los estudios coinciden en tres ejes fundamentales, que Rollings menciona: Mecánica, Narrativa y narración e Interactividad. El primero se refiere a las reglas del juego, objetivos y metas a cumplir durante el juego; la

narración a la historia contada y el último, a la interrelación del jugador con el desarrollo de la interfaz de usuario.

Para construir una jugabilidad exitosa, se debe tener en cuenta una correcta interrelación entre las mecánicas, la narrativa y la interacción. Donde ninguno puede ser más importante que los demás: deben encontrarse en armonía para poder funcionar correctamente. El área más difícil de comprender es como crear interacción. Como vimos, la interactividad, en este caso, se refiere a la interrelación del jugador con el desarrollo de la interfaz de usuario. Es decir, como se adapta el juego a la plataforma utilizada para el desarrollo, en sus apartados de hardware específicos que podamos utilizar de control (no solo los mandos, sino si cuenta por ejemplo con micrófonos, sensores, o la posibilidad de introducir cualquier tipo de control programado que se desee). Por ejemplo, el mando de la consola Nintendo Switch, puede ser utilizado tanto como para un jugador, como para dos. Existen títulos, principalmente multijugador, como *TowerFall*, que exploran este cambio a nivel interactivo al realizar un cambio en un modelo de mando que, desde la aparición de la primera Play Station, no contaba con mayores cambios.

Un uso habitual para vincular las mecánicas con los otros elementos son estrategias que sirven de ayuda para poder ubicar al jugador en un espacio, pero a la vez que le brinde información para que la trama avance o se desarrolle. Existen casos donde esto se logra gracias a la presencia de los personajes que no se pueden controlar, los NPCs³. Pero también hay novedosos casos donde la narrativa está controlada por elementos de la vida real que, a la vez, son objetos potencialmente sonoros. En estos juegos, la mecánica principal es constitutiva, y sin duda no serían iguales sin ellos.

³ NPC significa non playable character, en español se suele traducir como personaje no jugador, aunque no termina de definirlo correctamente, en un juego multijugador, el avatar de un personaje controlado por otro jugador es un personaje que no es el jugador, sin embargo, no alude a la idea de un personaje que no puede ser controlado, como si lo hace su significado en inglés.

3.4 La diégesis en los videojuegos y su relación con los elementos sonoros.

Si bien el trabajo intenta enfatizar la categorización según el rol funcional del sonido, en la mayoría de la bibliografía, esta categorización describe los sonidos en función del tipo de objeto al cual se lo conecta en el juego.

La mayoría de los estudios sobre categorización existentes se vuelcan sobre la creación de un modelo propio para el mundo del videojuego, del tradicional concepto de *diegesis* - *extradiégesis* característico del cine. Si bien estos conceptos fueron creados originalmente en la literatura, posteriormente fueron adaptados al cine. La *diegesis* es lo que el personaje puede experimentar. Este concepto define y separa espacios de acción y de información. Así, la información presentada en la *diegesis* posee otro tipo de relevancia que la información *extradiegetica* (Jørgensen, 2007). En la teoría cinematográfica, estos términos son utilizados para separar elementos que forman parte del mundo representado de los elementos que no pueden ser vistos o escuchados por el personaje, es decir, que no existen en el mundo ficcional (Bordwell, 1986) (Bordwell & Thompson, 1997). No existe un consenso de lo que implica la *diegesis* sonora en el mundo cinematográfico, por lo que, es de esperar, que las implicaciones y límites de los conceptos de *diegesis* y *extradiégesis*, extrapolados al mundo del videojuego, tendrán aún más debate.

Si extrapolamos estos conceptos al mundo de los videojuegos, los sonidos de los pasos de un personaje en un juego 3d son sonidos *diegéticos*, mientras que la música de fondo es *extradiegetica*. Sin embargo, cuando se analiza a detalle, esta división, es confusa. Esto puede notarse cuando la música informa al jugador del estado de juego, es decir, si se encuentra próximo a la pelea, o en un espacio donde podrá moverse con libertad sin miedo a ser atacado. En este caso, la música cambiará la forma en la cual el jugador moverá al personaje por el entorno. Es decir, un sonido *extradiegético*, que no existe en el mundo ficcional del personaje, y por lo tanto no puede escuchar, cambia la forma en la que el mismo personaje interactúa en dicho mundo. Esto es planteado por Zack Whalem (2004), que, sin realizar clasificaciones nuevas, habla de este germen de las investigaciones posteriores: la música *extradiegetica* posee la capacidad de proveer información relevante para el transcurso del juego. Este es el caso más paradigmático de los problemas sobre los conceptos de *diégesis*, sin embargo, afecta todos los demás elementos sonoros. Los ruidos de interfaz, las

voces del sistema o ambientes hiperreales pueden ser entendidos como sonidos extradiegéticos que afectan a la diégesis.

Karen Collins apunta que la división entre los sonidos diegéticos y los extradiegéticos es problemática debido a que el jugador está participando en la reproducción de sonido en pantalla de una manera directa (2008, pág. 125). Además, crea una nueva categorización en función de la funcionalidad. La divide entre sonidos interactivos y sonidos adaptativos, donde los sonidos interactivos hacen referencia a sonidos que ocurren en respuesta a una acción de jugador. Los sonidos adaptativos, por otro lado, reaccionan a eventos en el entorno (2007).

Huiberts y Van Tol (2008) crearon un sistema de análisis sonoro de dos dimensiones. Por un lado, divide al entorno del juego entre diegético y extradiegético. Refuerzan la idea de que utilizar estos conceptos acarrearán problemas. Sin embargo, deciden seguir utilizándolos debido a su común empleo dentro del campo de los estudios relacionados. Por otro lado, divide a la expresión del audio en actividad (categorías donde se desarrolla la actividad del juego) y configuración (entendido como categorías que transmiten información sobre la configuración del juego).

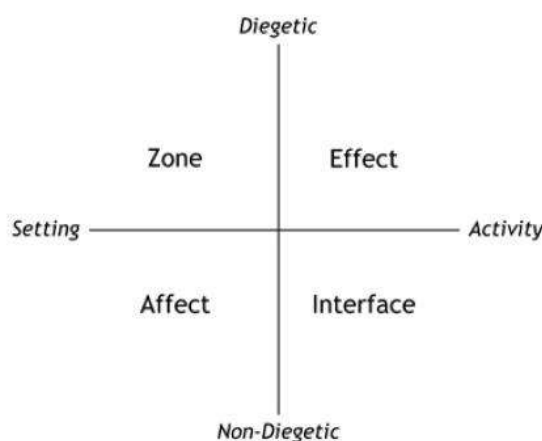


Imagen 1: Ieza Framework.

Al solapar estas dos dimensiones se pueden separar cuatro categorizaciones finales. Por un lado, la categoría *interfaz* expresa la actividad del juego en la parte no diegética del entorno del juego. En este caso se encuentran aquellos menús que afectan al juego en sí, como por ejemplo menús de selección de equipamiento. La categoría *afecto* expresa el

entorno (por ejemplo, el entorno emocional, social y / o cultural) de la parte no diegética del entorno del juego. En ellos se encuentra la música extradiegética. La categoría Zona expresa el entorno (por ejemplo, el entorno geográfico o topológico) de la parte diegética del entorno del juego, es decir, los ambientes. Por último, la categoría *efecto* expresa la actividad en la parte diegética del juego: sfx y foley. El principal problema de este análisis es que se toman en cuenta los aspectos interactivos del sonido de un videojuego, pero no sobre el hecho de que los espacios donde se desarrolla el juego se encuentran creados con otro propósito a los del concepto de diégesis tradicional, y por ello, que el espacio influye de forma diferente sobre el resultado sonoro (Jørgensen, 2007).

Berndt (2011), por otro lado, plantea que la *música visualizada* debe ser considerada diegética. Haciendo referencia a la música que posee visualización de alguna característica estructural de la composición musical. Haciendo referencia, por ejemplo, a los patrones encontrados en la saga de juegos de Rock Band.

Por otro lado, Galloway (2006) expuso la idea de creación de dos criterios diferenciados a los anteriormente mencionados. Desde su punto de vista, los videojuegos se entienden como acciones. Así, describe un modelo basado en quien realiza la acción que conlleva a la reproducción del sonido: el operador (o sea el jugador) o la maquina (el sistema programado del juego). De esta manera, se puede entender esta separación como, por un lado, todos los sonidos ocurridos dentro del *mundo del juego* o los que ocurren fuera de él.

Partiendo de esta base, Mark Grimshaw (2008), extiende que los sonidos diegéticos son aquellos que emanan del entorno de juego, objetos y personajes, y que debe derivar de alguna de estas entidades durante el proceso del juego. De esta manera, los sonidos son diegéticos mientras se encuentren relacionados a acciones o eventos en el mundo de juego. Ejemplifica esto, con los sonidos que se producen cuando un nuevo jugador se une a una partida multijugador. De esta manera, incluye a todos los sonidos que provean información relevante para entender en mundo del juego, sea o no de una fuente que exista en el dicho mundo. Además, Grimshaw introdujo conceptos nuevos, expande el concepto de diegesis dividiéndolo en dos, por un lado, a los sonidos ideodiegéticos. Corresponden a todos los sonidos del juego que puede escuchar un jugador y que son emitidos por cualquier fuente de sonido en el espacio de resonancia del jugador. Los sonidos telediegéticos, por otro lado, son sonidos que pueden ser escuchados por uno o más jugadores, pero, si no son escuchados por otro jugador, son telediegéticos para el último jugador si la respuesta al sonido del primero

tiene una consecuencia para el último (Grimshaw, 2007, p. 226). Finalmente, los sonidos ideodiegéticos se pueden separar en sonidos kinediegético y sonidos exodiegéticos. En el primer caso, se hace referencia a aquellos sonidos ideodiegéticos que son desencadenados por la acción del jugador. Y, por otro lado, aquellos sonidos ideodiegéticos que no son desencadenados por el jugador, son denominados exodiegéticos.

Jorgensen en *On Transdiegetic Sounds in Computer Games* (2007) propone la categoría de lo que denomina transdiégesis. Los sonidos que se categorizan en esta categoría son aquellos que rompen con la lógica de la diégesis tradicional. Los divide en dos subcategorías, por un lado, los sonidos transdiegéticos externos, son aquellos sonidos que, estrictamente hablando son sonidos extradiegéticos, pero que pueden comunicarse con el personaje o poseer lógicas internas de relación con la diégesis. Por el otro lado, los sonidos transdiegéticos internos, son aquellos que se deberían categorizar como diegéticos, pero que tienen la capacidad de comunicarse directamente con el jugador.

4. Desarrollo.

4.1 Videojuegos elegidos para estudios de caso.

Durante el transcurso del trabajo se tomarán como estudios de caso a videojuegos en tres dimensiones y en realidad virtual. Esto es debido a que los juegos de estas características incluyen un nivel de profundidad sonora más compleja que los títulos que se desarrollan en dos dimensiones. Es decir, al representar un espacio en tres dimensiones, la cantidad de elementos que incluyan será mayor, por lo cual, el entramado de relaciones entre ellos, será quizás, más complejo. Cuando se tome como caso de estudio un videojuego que se desarrolla en dos dimensiones, se realizará una aclaración previa. En caso de no poseer aclaración, se sobreentenderá que será un videojuego de tres dimensiones.

4.2 Diferencias entre el sonido del videojuego y del cine.

Como vimos anteriormente, el sonido para videojuegos puede mostrar aspectos similares al del sonido en otros campos artísticos, principalmente el cine. Sin embargo, existen varios puntos a tener en cuenta antes de empezar con un análisis del sonido para

videojuegos propio. Es por esto que, primero, se detallarán a continuación, los aspectos en los que se diferencian los desarrollos de sonido para videojuego y cine.

Una diferencia significativa entre el videojuego y el cine es que “al ver películas, el público se mapea en el personaje en la pantalla, pero cuando juega, los jugadores controlan al personaje en la pantalla y son el personaje” (Lee, 2016). Es decir, en el videojuego aparece la interacción. En el cine, el espectador presenta una actitud pasiva, recibiendo toda la información que el director quiere que recibamos, de forma lineal. Mientras que, en el videojuego, el jugador posee una actitud activa, donde (si bien el mundo presentado se encuentra construido por la visión del director) puede manipular todas las decisiones o acciones posibles, en su propio ritmo personal. Esta interacción es el origen de todas las diferencias entre ambos productos. En cuanto a la narración, es la encargada de que la historia avance

Otra diferencia a tener consideración son las capacidades graficas. En el cine, como no se realizan procesados en tiempo real, los resultados de las imágenes generadas por computadora poseen menos limites en cuanto a complejidad (Lee, 2016). Por otro lado, el videojuego necesita que todos los elementos que la componen sean renderizados en tiempo real. Esto genera que las capacidades graficas de los videojuegos siempre se encuentren por detrás de las del cine: es difícil que la experiencia de juego sea suave y delicada como cuando se mira una película (Lee, 2016).

Por otro lado, en cuanto a la narrativa, también existe un cambio de paradigma. Stobart en *Adaptation and New Media* (2018), postula que la interactividad cambia la forma en que un jugador interactúa con una narrativa a través de la identificación con y como el personaje interpretado en esa narrativa, colocando efectivamente al jugador en el papel de protagonista, similar pero no idéntico a un actor que interpreta a un personaje. Es decir, el jugador es alejado de la postura meramente de espectador que presenta el cine, para ser el motor de la narración. Sin él, la historia no avanza.

En cuanto al sonido ocurre algo similar a los procesados digitales de las imágenes. En una película, los diseñadores tienen el tiempo suficiente para realizar mezclas sonoras trabajadas con un nivel de detalle y precisión altísimo. Esto se debe a que el sonido no cambiará entre reproducciones. El sonido presenta una linealidad que permite trabajar con comodidad desde el apartado de mezcla. Sin embargo, en el videojuego, la mezcla se debe realizar en tiempo real. Si bien los avances en los middlewares de audio permiten que cada

vez se puedan realizar mejores mezclas en tiempo real, nunca se podrá predecir cuáles serán las acciones de todos los jugadores, y, por ende, los sonidos que se incluyan en un juego deben permitir una correcta reproducción en conjunto con todos los demás elementos sonoros. De hecho, se ha comparado esta reproducción de elementos sonoros a una especie de composición aleatoria, donde el jugador toma parte del proceso de creación de obra (Bogost, 2006).

Los elementos sonoros, en el universo del cine mainstream, y a grandes rasgos, buscan realzar, contrastar o detraer valor a los elementos visuales que se nos presentan (Whalem, 2007). Desarrollando, en el caso de la música, Aaron Copland describió sus cinco propósitos principales (Copland, 1957):

1. Creación de una atmósfera de tiempo y lugar.
2. Enfatizar elementos psicológicos, como los pensamientos de los personajes.
3. Utilización como relleno de fondo neutro.
4. Construcción del sentido de continuidad.
5. Subrayar la estructura teatral de una escena y rodearla con un sentido de finalidad.

Sin embargo, estos propósitos, siguen teniendo como eje principal reforzar elementos de la narrativa y de la imagen. En el caso del videojuego, la diferencia más importante es que el sonido, con todos sus elementos que la componen, tienen como eje principal proveer información específica sobre los estados del juego (Jorgensen, On The functional aspects of computer game audio, 2006), es decir, ayuda a que el juego avance, y, por consiguiente, que la narrativa progrese. Más adelante se desarrollará esta idea, pero a grandes rasgos, los efectos de sonido y foley son utilizados como mecanismo de respuesta del sistema de mecánicas, la música puede ser utilizada para transmitir situaciones del juego y advertencia e inmersión; los ambientes para situar en tiempo y espacio determinado; y el doblaje ayuda en la narrativa y la generación de humanización sonora.

4.3 Problemas de utilización de vocabulario cinematográfico en videojuegos

Sin embargo, cuando se habla de diferencias notables entre el universo cinematográfico y el del videojuego, la más grande se presenta en el apartado de la diegesis y extradiégesis. Como hemos visto anteriormente, la teoría cinematográfica relacionada a este tema encuentra límites en cuanto se la intenta aplicar al videojuego. Esto es debido a que múltiples sonidos extradieгéticos tienen el potencial de influenciar los comportamientos del jugador, potencial que no existe en el mundo cinematográfico (Jorgensen, 2006). Esto se puede analizar fácilmente desde el punto de vista de la música. Por ejemplo, en *Super Mario Bros*, la música juega un papel importante. Cada tipo de nivel tiene una música en particular: los niveles más difíciles, tienen música más rápida y repetitiva, generando que el jugador permanezca en alerta y se mueva con cuidado. Además, cuando el jugador ha consumido la mayor parte del tiempo disponible para terminar el nivel, el *tempo* se acelera, dándole a entender al jugador que debe apresurarse para llegar al final del nivel.

Incluso, existen casos de sonidos dieгéticos que poseen estas mismas características. Este es el caso en el que un personaje emite una línea que, en cuanto al punto de vista de programación es un mensaje de sistema, pero en cuanto al punto de análisis perceptual es un sonido dieгético. Por ejemplo, en múltiples videojuegos, cuando una acción determinada no se puede cumplir, escucharemos una advertencia, cuya fuente sonora es el personaje que el jugador controla. En *Rise of the Tomb Raider*, un título de acción y aventura, ocurre que cuando el jugador quiere llevar más unidades de algún ítem de lo que puede guardar, la personaje nos advierte: *ya no puedo cargar*. Es en este caso, en el que un mensaje que puede ser entendido como dieгético, alterará la forma en la que el jugador se comporte: sabe que no necesita seguir buscando dicho ítem por al menos un tiempo de juego.

Es debido a esta problemática en el uso del marco diegesis-extradiégesis, que algunos investigadores avanzaron a la idea de que es deben revisarse estos términos en el mundo del audio para videojuegos. Kristine Jørgensen en *Time for New Terminology?* (2011) Postula que las diferencias entre ambos medios se deben principalmente a dos factores. El primero es el doble estatus del sonido en el videojuego: mientras que en el cine sirve para (principalmente) la representación de un mundo ficticio, es decir, para informar a la audiencia sobre cómo interpretar lo que está ocurriendo en un entorno inaccesible, en el videojuego se le agrega el propósito de proveer información de usabilidad. Para darle al

jugador información que le permita entender cómo interactuar con el sistema de juego y actuar en base y, en consecuencia, a esta última. Por otro lado, menciona que dichos mundos ficcionales se encuentran diseñados de forma diferente y con propósitos diferentes: el videojuego rompe con la construcción ficcional tradicional del cine al invitar a los usuarios a entrar su dominio como jugadores. Esto genera que el jugador posea una posición dual, es decir, se encuentran fuera del mundo ficticio, pero con la capacidad de entrar en él e interactuar.

Es debido a estas diferencias que Jørgensen propone “*que el sonido del juego se evalúe en términos distintos a los utilizados para analizar el sonido de las películas*”. En esta misma línea de desarrollos, Gonzalo Parrilla, en su texto “Conceptualización de la terminología Ludomusicológica” aborda la misma problemática mencionando:

Es de sobra conocida la similitud entre el estudio fílmico y/o cinematográfico con el creciente estudio ludomusicológico [...]. Sin embargo, las premisas conceptuales en relación al comportamiento del objeto sonoro, [...] deben ser revisadas en tanto en cuanto el soporte lúdico-digital varía sensiblemente en su propia naturaleza. (2019, pág. 60)

Ambos estudios, remarcan la importancia de la creación de un nuevo material teórico específico para el nuevo campo naciente, separado de los desarrollos anteriores de otros campos artísticos. Karen Collins, en *Game Sound: An introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design* (2008)⁴, una de las especialistas más destacadas por sus extensos estudios del audio en videojuegos, nos habla de la misma problemática. Propone que existe una necesidad de dotar al estudio del sonido en videojuegos de una teoría autónoma que permita establecer el verdadero papel que juega, en entornos de experiencias multimodales y multisensoriales.

⁴ Existen otros estudios que postulan la necesidad de un campo propio para el estudio del audio en videojuegos (Moseley, 2013) (Gallego G. P., 2019) (Elferen I. v., 2020) (Jørgensen, 2011)

4.4 La ludomusicología.

Es debido a la necesidad de un nuevo campo de estudio propio que en 2011 surge el primer grupo inter-universitario dedicado a investigar las temáticas sobre el reciente campo de la ludomusicología (Quiroz, 2018). ¿Qué estudia la ludomusicología? Como un campo de estudio de reciente creación, existen diferencias entre las posturas de los investigadores. La mayoría de los desarrollos coinciden en que estudia cómo se desarrolla la música en un contexto de interactividad como lo es el videojuego (Elferen I. V.); (Juan Pablo Fernández-Cortés, 2018) Sin embargo, no se han puesto de acuerdo en cuanto a cuáles elementos sonoros abarca. Entre ellos, podemos encontrar a Huerter, que destaca: “*la ludomusicología ya ha comenzado a considerar el papel y la función de la música en un mundo lleno de conectividad en línea e interactiva multimedia digital*” (Huerter, 2019).

Según Michael Iantorno (Iantorno & Mony, 2020), abarca también a los efectos de sonido experimentados en un videojuego. Añade, que la ludomusicología interroga como se estudia el audio en el contexto del software digital en general. Dando el pie a que podría abarcar a cualquier elemento del audio, y no solo a la música.

Sin embargo, como veremos en los siguientes capítulos, el entramado de relaciones, producto de la interacción propia del videojuego, genera que sea necesario redefinir la categorización de los elementos sonoros que el campo de estudio cuenta. La misma interacción propia del videojuego desdibuja los alcances que poseen los elementos sonoros. De esta manera, cualquier sonido puede ser entendido por fuera de su categorización funcional. Esto quiere decir que la música, siempre hablando en el marco de los videojuegos puede ser entendida, en otros términos, en comparación con otros medios artísticos. Así, a la música programada en un juego, se le añade un elemento característico de este medio artístico: es el jugador el que delimita que es música y que no, mediante su forma de jugar y percibir. Para ejemplificar, existen juegos en los que la música que suena se confunde con el ambiente de la escena. Auditivamente ambos sonidos pasan a ser parte de la misma música, aunque sean elementos realizados, compuestos y programados, de forma distinta. De la misma manera que es problemática la utilización de la teoría cinematográfica del audio, quizás es cuestionable llamar a la disciplina encargada del estudio del audio en formatos relacionados con los videojuegos como ludomusicología: no ilustra todo el amplio abanico de posibilidades que pueden darse en el campo de estudio. La creación de la ludomusicología fue un excelente ejemplo de cómo una disciplina nueva necesita una recategorización

diferente de la cual nace. La ludomusicología nació de la necesidad de creación de un nuevo campo para un grupo de estudiosos que combinaron el campo de la musicología y ludología (The ludomusicology society of Australia, 2021). Sin embargo, con la aparición de la tercera década de este siglo, cada vez son más los estudios que combinan la ludología con otros aspectos extramusicales del sonido, por lo que, aunque este trabajo pueda enmarcarse bajo la disciplina de la ludomusicología, todos los elementos sonoros son analizados con el mismo nivel de importancia.

4.5 Los elementos sonoros en el videojuego.

Cuando se habla de elementos sonoros en un videojuego, se hace referencia a las herramientas con las que se cuenta para realizar el diseño sonoro. Estos son, la música, los diálogos, los ambientes, los efectos de sonido y el foley o sonidos originales (Creative Media Design, 2021). De los estudios citados en el apartado de marco teórico podemos resumir cuales son los objetivos y constitución de cada uno de los elementos. De esta forma, podemos desarrollar una clasificación según su función y constitución:

Música:

- ❖ Objetivo principal: generación de inmersión.
- ❖ Constituido por: cualquier sonido, principalmente instrumentos y voces.

Ambiente:

- ❖ Objetivo principal: creación de una atmosfera verosímil con la locación del juego.
- ❖ Constituido por: grabaciones de locaciones; construido tomando en base Foley.

Foley:

- ❖ Objetivo principal: sonorización de objetos.
- ❖ Constituido por: principalmente grabaciones en estudio.

Efectos de sonido:

- ❖ Objetivo principal: sonorización de objetos y/o cosas que no pueden realizarse simplemente con grabaciones en estudio.
- ❖ Constituido por: cualquier material sonoro disponible.

Diálogos

- ❖ Objetivo principal: aportar información sobre la historia, ayuda en la narrativa, humanización del juego.
- ❖ Constituido por: grabaciones de voces realizadas por actores de voz.

Esta clasificación es muy similar a la que se encuentra en el mundo cinematográfico. A esta división la llamaremos clasificación según programación o implementación. Esto es debido a que los diseñadores de sonido trabajan en estos apartados al momento de realizar sus trabajos. Sin embargo, dicha clasificación no es suficiente para clarificar las funciones de todos los sonidos en un videojuego, debido a que en el acto de jugar se resignifican los alcances de cada uno de los elementos. Es el jugador el que define, mediante la forma en la que interactúa con el mundo virtual, cuando, y de qué forma, se reproduce cada sonido. De esta forma, el consumo del audio en el videojuego se realiza con la dualidad de interprete-oyente. Porque, en cierta medida, sus actos (sonoros) son consecuencia de su propia escucha, siempre, dentro del marco sonoro que el propio videojuego proponga. Para dar cuenta de este proceso dual de intérprete-oyente usaremos la categoría sonora en función de la hibridación sonora.

4.6 El sonido del juego como fenómeno perceptivo.

En función de las teorías analizadas anteriormente, se puede afirmar que el sonido programado en un juego difiere al que finalmente el jugador interpreta. El trabajo del diseñador de sonido es el de crear un universo sonoro que sea coherente con el marco del mundo virtual representado, es decir, sienta las bases sobre las cuales el jugador luego desarrollará la acción sonora. Sin embargo, la interacción del jugador transforma el significado y el uso de cada uno de los elementos sonoros. Perceptualmente, cada elemento

sonoro puede romper sus barreras que lo definen, en un proceso que llamaremos fenómeno de intercambio.

En el cine, el proceso sonoro de intercambio utilizado con más frecuencia es el intercambio entre la elementos diegéticos y extradiegéticos. Es decir, cuando un elemento sonoro, principalmente la música, cambia su posición entre el mundo representado y lo que se encuentra por fuera de él. Es decir, estos sonidos mutan en su utilización. Por ejemplo, en la primera escena de la película “El hombre equivocado” de Alfred Hitchcock, mientras se muestran los créditos, se escucha una música que puede entenderse como extradiegetica, sin embargo, al final de la misma, se realiza un plano cercano a unos músicos que dan a entender que, durante el transcurso de la misma, dicha música era en realidad diegética. Branigan (*Narrative Comprehension and Film*, 1992, págs. 96–97) plantea que incluso dicha música puede tener una tercera interpretación sin crear confusión: como soporte extra ficcional de los créditos. Con respecto a este proceso de intercambio en el cine Jorgensen (*On The functional aspects of computer game audio*, 2006) plantea que son utilizados de una forma artística y estilística. Sin embargo, en el videojuego poseen un fin relacionado con la usabilidad. Es decir:

Las sonoridades fílmicas se ven limitadas a informar a la audiencia sobre cómo interpretar que esta por acontecer en un mundo inaccesible mientras que las sonoridades del juego proveen información relevante para entender como interactuar con el sistema de juego y cómo comportarse en una atmósfera virtual que será el mundo del juego (*Audio and Gameplay: An Analysis of PvP Battlegrounds in World of Warcraft*, 2008, pág. 2).

Sin embargo, en el videojuego, el proceso de intercambio se produce en el mismo tiempo, y no uno seguido del otro, como ocurre en el caso analizado de la escena de “El hombre equivocado”. Se propone, que el resultado de este proceso de intercambio, en el marco de los videojuegos, se denomine híbridos sonoros. En los híbridos ambos sonidos no pueden interpretarse desde el punto de vista individual de los elementos con los que se partió en la construcción del intercambio, sino que forman uno nuevo.

5. Los Híbridos sonoros.

Si bien la palabra híbrido hace alusión a una algo que es producto de elementos de distinta naturaleza, es necesario recalcar que se la utilizará en los términos que lo utiliza Jerrold Levinson en “Hybrid Art Forms” (1984, pág. 8). Esta clasificación entre tipos de híbridos es la base para el cual se construirá el marco de entramados de relaciones entre elementos sonoros del videojuego. Jerrold, en su trabajo describe que las formas híbridas en el arte son “combinaciones” de dos o más formas artísticas que siguen una lógica determinada para la combinación. Plantea la existencia de tres lógicas: la yuxtaposición (o la adicción), la fusión (o la síntesis), y la transformación (o alteración). Estas tres lógicas de combinación serán utilizadas como un marco de referencia para el análisis de los híbridos sonoros. Al hablar de forma de arte para la realización de un híbrido, no menciona necesariamente que tienen que combinarse clases de artes enteras (como combinar todos los elementos de una clase como la poesía, opera o pintura), sino que pueden utilizarse solo elementos característicos. De esta forma, al combinar los elementos sonoros del videojuego, se crean híbridos.

Volviendo a las lógicas de combinación, la *yuxtaposición* se trata de añadidos simples entre dos o más tipos de arte presentados como una unidad más compleja. Como es el caso del cine mudo acompañado por un piano improvisando o música sinfónica que se realiza en simultáneo con un show de luces. En este caso, las formas de arte pueden ser aisladas y aun así seguirán siendo identificables.

La *fusión* se trata de la suma de dos o más artes que, en conjunción, pierden sus identidades originales y no pueden ser separadas de la obra final, pudiendo crear nuevas formas artísticas.

La *transformación* se refiere al proceso en el cual la combinación no se realiza de forma igual para cada tipo de arte involucrado, sino que una de ellas posee predominancia sobre la o las otras. Por ejemplo, las esculturas cinéticas pueden ser interpretadas como esculturas modificadas en la dirección de la danza.

Cuando en un videojuego los elementos sonoros no son combinados entre sí activamente, pero, en su conjunto presentan una sonoridad característica, se puede decir que forman un híbrido yuxtaposicional. Es decir, se suman los elementos, pero cada uno de ellos puede ser aislado y seguirán siendo analizables e identificables. Sin embargo, en el momento

en el cual, un elemento sonoro, posea influencia de otro, se crea un híbrido por combinación de transformación. Para propósito de estudios en este trabajo lo denominaremos híbrido con preponderancia (por ejemplo, híbrido de música con preponderancia del ambiente). Por último, cuando dos elementos sonoros se combinan e intercambian lógicas, creando un único resultado sonoro, se arriba a un híbrido por fusión. En este caso, hablaremos de híbridos equilibrados. Los cambios de nombre en estos tipos de híbrido se realizan porque, para la forma en la que interactúan entre sí los elementos sonoros, se vuelve más fácil de entender la relación que posee un elemento sonoro con otro. Además, se realiza el cambio uso de la noción de combinación a la noción de intercambio, porque, de nuevo, como el proceso no es una simple mezcla entre elementos, sino que un proceso de combinación mediante intercambio de lógicas internas, el uso de este último término facilita su comprensión.

De esta forma podemos afirmar que los híbridos son el resultado sonoro del proceso de intercambio. Para resumir, el resultado de los híbridos equilibrados o con preponderancia, son sonidos que, si bien están contruidos en base a dos tipos de elementos sonoros, ya no puede analizárselos individualmente desde cada uno de ellos. Pueden ser buscados de forma intencional por el diseñador sonoro o el diseño del juego, o bien pueden ser el resultado de la interacción. Cuando son buscados de forma intencional el proceso de intercambio ya se encuentra realizado en el proceso creativo del sonido. Sin embargo, cuando es el resultado de la interacción, el fenómeno de intercambio es, necesariamente, realizado por los procesos cognitivos del jugador durante el proceso del juego. Es el jugador quien debe interpretarlo para poder sacarles provecho durante el juego.

Partiendo de la base del trabajo de Jerrold Levinson, se creó una herramienta analítica para el análisis de las relaciones existentes, y su consecuente hibridación, entre los elementos sonoros. Para ello, se creó un cuadro específico plasmando los procesos de hibridación deseados para el análisis, en el caso de este trabajo, los híbridos equilibrados, y los híbridos con preponderancia. Los híbridos yuxtaposicionales no se analizaron porque, al no poseer intercambios entre las lógicas internas de los elementos, no se los consideró de importancia para el trabajo, sin embargo, existe un gran potencial en el análisis de dichos híbridos para futuros trabajos.

Para entender los gráficos pasaremos a dividirlo en dos, cada uno correspondiente a uno de los tipos de híbridos analizados. El siguiente cuadro muestra la lógica de los casos de híbridos equilibrados. Nótese que la ubicación de dicho híbrido no es casual, se encuentra en el medio, haciendo referencia a que, para su construcción ambos elementos se deben combinar en igual proporción.

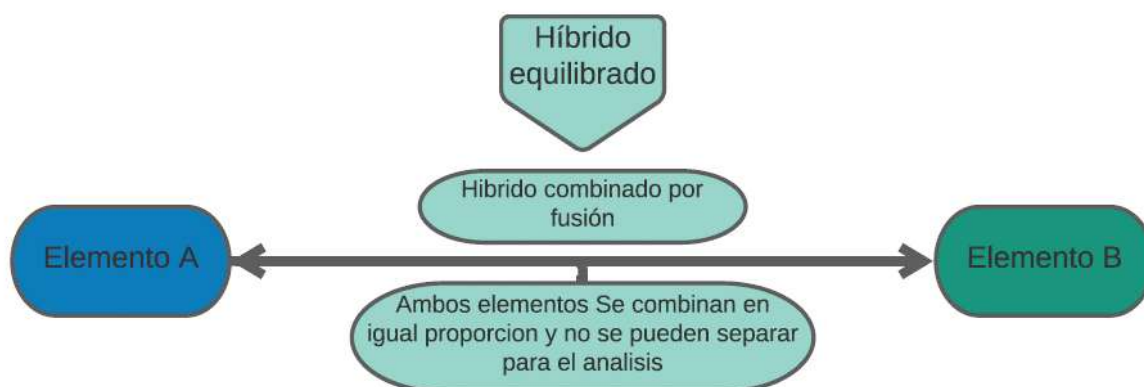


Imagen 2: Híbridos equilibrados.

Por otro lado, en los costados del cuadro, se mostrarán los casos de los híbridos con preponderancia. Estos híbridos se encuentran en los costados, haciendo referencia a que, cuanto más cerca se encuentre a un elemento, poseerá mayor a preponderancia sobre él.

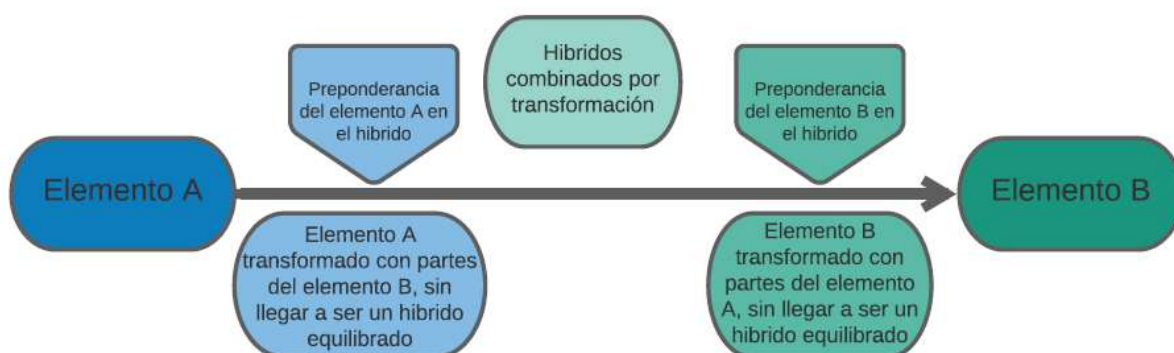


Imagen 3: Híbridos con preponderancia.

De esta forma, combinando ambos cuadros, los finales quedarán conformados de la siguiente forma:

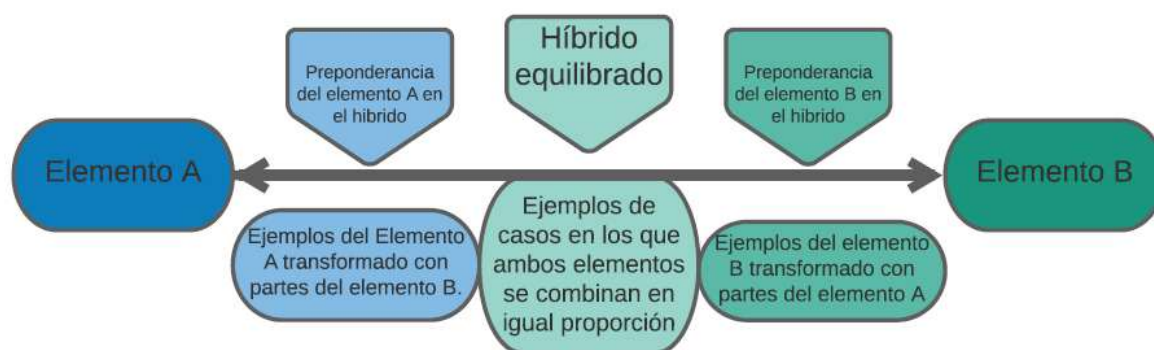


Imagen 4: tipo de cuadro final.

Del lado superior, aparecerá el tipo de híbrido, y, por el contrario, del inferior, ejemplos de casos correspondiente a cada híbrido. En los próximos apartados se explorarán los tipos de híbridos posibles, rastreándolos de los casos de estudios elegidos.

5.1 Híbrido Musica-foley (y/o efectos de sonido).

El intercambio entre estos elementos se encuentra íntimamente relacionado con las mecánicas del juego. Esto se debe a que, para que el Foley y los efectos de sonidos puedan funcionar como música debe existir una lógica de programación de mecánicas que así lo permitan. Así, este híbrido tendrá un papel activo en la música del nivel, o de plano, la formará del todo. Este nuevo elemento sonoro tiene la particularidad de generar inmersión (objetivo del elemento musical) mediante la sonorización de objetos u eventos (objetivo del elemento foley).



Imagen 5: Cuadro de hibridación Musica-foley.

La preponderancia de la música en el híbrido se da cuando elementos del foley ayudan a la música, mezclándose en ella. Por ejemplo, en un extracto de Doom, en el video anexo número 1, se puede escuchar como los ruidos de los golpes, ataques y armas se utilizan

para contribuir a la música a crear una atmosfera de destrucción. De esta forma, dichos efectos de sonido ayudan a crear la inmersión deseada, mediante la destrucción musicalizada que generan. Por su parte, la música en su rol de sonorización de la mencionada destrucción completa el intercambio.

Los diferentes juegos del género rítmico (como lo son los diferentes *Rock Band*; *Dance Dance Revolution*; *Guitar Hero*; ¡*Osu!*!) son híbridos con preponderancia en el foley. Si bien el resultado sonoro es casi por completo música, en realidad, perceptivamente, esta música es producto del foley de las acciones del jugador. El intercambio, en este caso, está dado en tanto la música pasa a sonorizar las acciones del jugador; mientras que el foley, participa en la generación de inmersión. De hecho, en este tipo de juegos, se premia el correcto avance en el nivel con diversas modificaciones medidas en base a un contador de *Rock*, que no es más que una barra que mide el desempeño del jugador. Esta barra, puede ser entendida como una barra de inmersión. Cuanto menos el jugador se equivoque y más avance en la canción mayor será el acercamiento con la obra.

El videojuego *Rez* (2001) es uno de los mejores ejemplos de híbridos equilibrados, debido a que las acciones del jugador recrean parte de la música, sobre una base musical existente. *Rez* es un título del tipo *rail shooter*. Es decir, es un juego de disparos donde el jugador debe destruir una serie de naves enemigas mientras el juego sigue una ruta en específico. El intercambio está dado en las mecánicas de disparo. En el *video anexo número 2* se puede ver cómo mientras el jugador apunta y dispara se crean las melodías principales a lo largo de los diferentes niveles. En este caso, los efectos de sonido pasan a ser parte de la inmersión musical, no en vano, el género elegido está relacionado con la música trance de la época. Existe cierto grado de satisfacción con la que juego experimenta al ir disparando los sonidos. De hecho, cuantos más disparos se encadenan, la melodía resultante tendrá un mejor resultado, desafiando al jugador a que se proponga jugar de una forma más difícil. La música en cambio, muta parte de su uso en cuanto que pasa a sonorizar elementos que normalmente serían parte de los efectos de sonido. En este caso, ambos elementos sonoros se encuentran interactuando entre sí de forma equilibrada.

Tomando como referencia los ejemplos anteriores, podría afirmarse, que este tipo de híbrido tiene una característica propia: premia al jugador cuando el juego se realiza sin errores y desafía al jugador a mejorar en su juego.

5.2 Híbrido Música-ambiente.

Existe una línea muy delgada entre la diferencia de la música y el ambiente en el videojuego. Esto es debido a que en algunos casos se elimina uno de los dos elementos por completo, y el otro toma su lugar. Este reemplazo se genera para poder aliviar la sobrecarga de información que podría darse a sumar los dos elementos a la vez. Es por eso, que la utilización del híbrido música y ambiente, se encuentra con mucha frecuencia. De esta forma el sonido resultante tendrá la particularidad de ubicar al jugador en un contexto espacial determinado y, a la vez, generar inmersión.

La música en este tipo de híbridos es tan poderosa debido a lo que Juan Pablo Fernández en *Ludomusicología: normalizando el estudio de la música de los videojuegos* (2020) llama la alfabetización ludomusical. Básicamente, el jugador puede ubicarse en dicho tiempo y espacio de una forma rápida y sencilla gracias a que “la música de los videojuegos pertenece a un ecosistema digital que genera una multiplicidad de mensajes codificados”. Entre estos mensajes se encuentra toda la información que el género musical conlleva, con sus virtudes y estereotipos. A esto, se le suma la experiencia previa del jugador adquirida en base a “exposición del mismo a otros productos audiovisuales”, lo que termina siendo parte de la llamada alfabetización ludomusical, que le permite reconocer códigos sonoros de determinadas situaciones del juego.

De esta manera, ambos elementos suenan a la vez, generando una especie de contrapunto sonoro, dependiendo del grado que el diseñador necesite recalcar. Es por esto, que se pueden dar escalas de hibridación, dependiendo de lo que requiera la escena, en términos sonoros, narrativos o, incluso en términos de las mecánicas presentes. De esta forma, acorde al siguiente gráfico, podemos clarificar los grados de variaciones. En las puntas se encuentran los elementos sonoros de forma independiente, cuando no interactúan entre sí. Da igual si se encuentran sonando al mismo tiempo o no. Lo importante es la interacción entre sí. La flecha representa el abanico de posibilidades que podemos encontrar en la interpretación del híbrido. Donde, las primeras apariciones hacia el centro, desde ambos costados se encuentran las primeras interacciones entre ambos elementos, y, por último, en el centro se encuentra el híbrido en el estado equilibrado



Imagen 6: Cuadro de hibridación Música-ambiente.

La preponderancia de un elemento por sobre el otro significa que se pueden notar los primeros indicios de que ambos elementos empiezan a intercambiar significados o usos, y, por lo tanto, podría empezar a hablarse de un híbrido donde uno de los dos elementos posee mayor importancia sonora. Cuando la música tiene preponderancia, significa que en el juego predomina la música por sobre el ambiente. Esto se puede dar cuando la música empieza a transmitir una cierta idea de tiempo y espacio determinado, como lo son las músicas que son características de ciertas zonas espaciales de un tiempo determinado. En este caso, la música nos ilustra y nos muestra información del lugar donde se desarrolla la acción. Por ejemplo, en el *video anexo número 3*, un extracto del videojuego Red Dead Redemption 2, la música nos ilustra de una forma más eficaz el tiempo y espacio determinado. Gracias a ella, es fácil determinar que la acción se desarrolla en algún punto de los Estados Unidos del viejo Oeste. De hecho, con la imagen podríamos tener algún indicio de esto, pero es el sonido el verdadero factor que ubica al jugador en tiempo y espacio.

Por el otro lado, cuando la preponderancia se encuentra en el ambiente, la música suele encontrarse como perteneciente a la localización (lo cual podría abrir las puertas al análisis de los híbridos entre tres elementos, o de plano, de todos a la vez). En Bioshock, la música ambiental tiene un papel sumamente importante. En esta saga, los protagonistas deberán explorar ciudades enigmáticas para poder lograr el cometido final de la trama. Durante el gameplay de cada uno de ellos, el jugador puede escuchar, en momentos determinados, ciertas piezas musicales que le servirán para ubicarse en un tiempo y espacio determinados. Dichas músicas, son parte integral de los ambientes de los espacios, en tanto, como hemos mencionado antes, provienen de objetos presentes en la escena. Por ejemplo, en *video anexo número 4*, que se trata del comienzo de la primera entrega, se puede escuchar la canción *La Mer*, interpretada por Django Reinhardt. Proviene de algún lugar no especificado dentro de la escena. Si bien Django fue francés, la influencia del jazz norteamericano en su

música puede darnos a pensar que nos encontramos en algún lugar entre los Estados Unidos y Europa. De hecho, esto es así literalmente, porque, el lugar donde se llevan a cabo los acontecimientos del juego es en algún punto del océano Atlántico, entre el continente europeo y el continente americano. Además, dicha pieza ayuda a crear una atmosfera determinada. La utilización de este híbrido no sucede producto del azar: es la primera música que se encuentra dentro del mundo virtual que escuchamos.

Para terminar, los híbridos equilibrados se producen cuando ninguno de los dos elementos sonoros posee un nivel de importancia más alto que el otro. En el video *anexo número 5*, podemos observar una escena del comienzo de *The Last Of Us 2*, cuando accedemos a manejar al personaje música y ambiente se escuchan al mismo tiempo. Ambos elementos trabajan complementándose entre sí, transmitiendo la idea de calma y quietud, pero a la vez, ubicando la acción en un espacio determinado, tanto en un aspecto local (en un bosque, por ejemplo), como en un aspecto mundial (en un espacio determinado y limitado de países teniendo en cuenta las influencias musicales). Exactamente lo mismo puede observarse en *Zelda: Breath Of The Wild* en el video *anexo número 6*. Cada vez que el jugador entra en una zona donde ningún peligro acechará al jugador, se escuchan unos tímidos acordes de piano, que se mezclan con los paisajes sonoros de las locaciones, transmitiendo la misma idea de tranquilidad deseada.

5.3 Híbrido Musica-doblaje.

Siguiendo con *La Mer*, la inclusion de esta pieza en un momento tan temprano no solo nos brinda información sobre donde podemos encontrarnos. Si bien el jugador sabe que se encuentra en la década del 60, la canción utilizada ya posee más de 15 años de haber sido grabada, por lo que, en plena época de avances en los métodos de grabación y reproducción, el sonido de *La Mer* nos remonta a un pasado relativamente cercano: transmitiendo melancolía: la ciudad donde se desarrollarán los hechos (*Rapture*), se encuentra destrozada: es una sombra de lo que alguna vez fue.

Esta es la lógica del intercambio entre la música y el doblaje: la música, pasa a brindarnos información sobre la trama. Incluya o no la palabra, la música por si sola puede contarnos mil historias, con ella podemos saber, por ejemplo, las características sociales del

lugar donde ocurren los hechos; año aproximado donde se desarrolla la trama; emociones que los personajes están atravesando o incluso, información sobre sucesos clave del juego. Por otro lado, el doblaje, al brindar información, ayuda a la inmersión. Es por ello, que el híbrido, está caracterizado por la dualidad inmersión- información. Es decir, nos acerca a los personajes gracias a la ilustración de infinidad de detalles. El siguiente grafico ilustra la variedad dentro de este híbrido. Se empezará desde la preponderancia de la música.

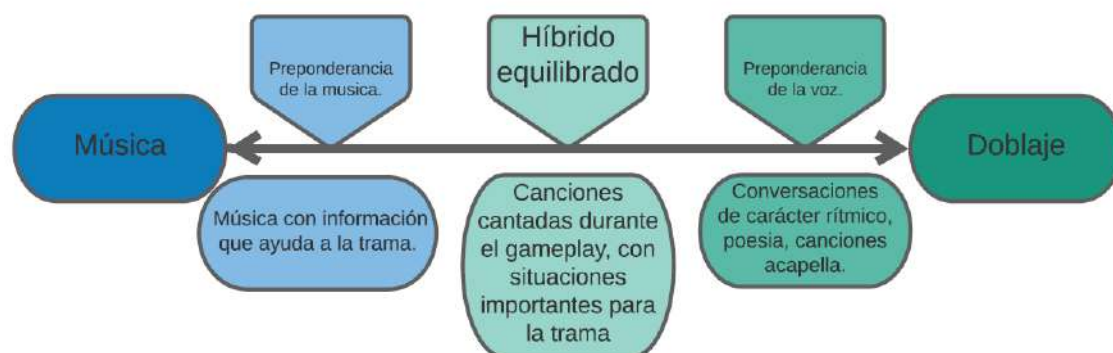


Imagen 7: Cuadro de hibridación Música-doblaje

El híbrido música/doblaje con preponderancia en la música se crea al incorporar música en la que no interactúan los personajes. Es decir, no participan con su voz cantada o tocando algún instrumento. Este es el caso anterior analizado de *La Mer*. Pero analicemos un caso más complejo. En *GTA San Andreas*, el jugador avanza por diferentes entornos y ciudades a medida que transcurre la trama. Lo interesante de esta saga, es que cada uno de los lugares presentados posee una radio propia. Las radios se escuchan principalmente mientras se conducen los automóviles. En un videojuego del tipo de mundo abierto, como lo es este, el tiempo que se pasa conduciendo es altísimo, por lo que la información que nos transmiten dichas radios posee un carácter crucial para el transcurso de la trama. Por ejemplo, durante el comienzo del juego, la radio que se sintonizará automáticamente es Radio Los Santos, una radio caracterizada por la música *Gangsta Rap*. Un género caracterizado por mostrar el estilo de vida violento de la juventud de las zonas menos favorecidas de las ciudades de los Estados Unidos (Adaso, 2019). Según José Altozano en *La Identidad en GTA San Andreas* este género musical muestra el entorno al que el jugador se ve inmerso:

Es la descripción perfecta del mundo al que vuelve (el personaje). En una de las primeras misiones, Carl (el personaje al que controlamos) va al cementerio, y descubre que casi todo al mundo al que conocía ha muerto víctima de la guerra de bandas. Es un entorno cruel, donde de base ya estas

jodido porque no tienes dinero ni perspectiva de futuro. Ni si quiera puedes ir a un entierro sin que aparezcan los Ballas (la banda rival) y haya un tiroteo.

La siguiente radio, según la importancia de la trama es K-Rose, una radio caracterizada por la música country. Además de ilustrar sobre el nuevo lugar donde la acción se desarrolla: en los campos a las afueras de la ciudad, este tipo de música tiene un efecto emocional:

Su sonido analógico y sencillo se contrapone al bombardeo procesado de radio los santos. pero sobre todo son canciones que reflejan cómo se siente ahora el personaje. Es música sobre la añoranza, sobre echar de menos a los seres queridos. (Altozano, 2020)

De esta forma, cada localización y arco narrativo presenta diferentes radios, con diferentes géneros, capaces de ilustrar de una forma clara, los problemas, emociones y situaciones del personaje y el jugador.

Cuando es el doblaje la que toma preponderancia, la veremos afectada dentro de las mecánicas del manejo de los personajes. El ejemplo más claro son las peleas y discusiones entre personajes, cuando el jugador debe contestar de forma rápida debido a que el juego penalizará si el mismo se tarda mucho tiempo. El resultado es una conversación rítmica, que posee el mismo poder de la música. Sirve para que el jugador se adentre en el juego y se vea más inmerso. En el *video anexo número 7* podemos ver una de las escenas finales. En ella, la protagonista del juego, Alex, se confronta con el antagonista. Es por esto que mientras lo acusa, el volumen de su voz se ve alzado, las tomas se centran en la cara del antagonista, y en cómo cambian las expresiones de su rostro. De esta forma, el ritmo de la voz del personaje conduce lentamente a un clímax, donde, el jugador, deberá resolver finalmente la decisión más importante y final. Este mismo tipo de escenas pueden encontrarse también en la filmografía, pero la diferencia es que en el videojuego están creadas para que el jugador encuentre el clímax para resolver las partes más importantes del juego. La creación de inmersión mediante la utilización de elementos musicales en el doblaje, como el ritmo, expresiones de la voz, utilización de matices y diferentes alturas para recalcar ciertas frases puede llegar a ser uno de los híbridos más difíciles de crear, pero a la vez, se trata de uno de los que necesitan más desarrollo, investigación y aplicación debido a su gran poder inmersivo. Este híbrido con preponderancia del doblaje también se puede encontrar en otro ejemplo: en el *video anexo número 8*, un extracto de *Assassin's Creed: Valhalla*, el personaje

puede realizar batallas de rimas para subir su nivel de carisma, y así, cuanto más alto sea el nivel de este, el jugador podrá acceder a un abanico más amplio de respuestas ingeniosas cuando la situación lo amerite. De esta forma, el habla puede ser utilizada como una de las armas más eficaces para resolver situaciones donde si no, debería combatir o realizar pagos.

Para finalizar, el híbrido equilibrado se encuentra cuando el jugador o el personaje interfieren en la creación de la música. No solo se escucha dicha música, sino que el jugador será parte fundamental para la interpretación de esta. Por ejemplo, y volviendo a *The Last Of Us II*, durante el comienzo del juego, el jugador deberá ejecutar una pieza en la guitarra. El personaje, empezará a cantar mientras toca el cover de la canción *Future Days* de *Pearl Jam*. La misma dice:

Versión Original en inglés:

If I ever were to lose you

I'd surely lose myself

Everything I have found dear

I've not found by myself

Try and sometimes you'll succeed

To make this man of me

All my stolen missing parts

I've no need for anymore

I believe

And I believe cause I can see

Our future days

Days of you and me

Versión traducida al español

Si alguna vez te perdiera

Seguramente me perdería

Yo creo

Y creo porque puedo ver

Nuestros días futuros

Días de ti y de mí

Todo lo que he encontrado querida

No he encontrado por mí mismo

Inténtalo y a veces tendrás éxito

Para hacer este hombre de mi

Todas mis partes perdidas robadas

Ya no necesito más.

Este es el espíritu del híbrido música/doblaje: las palabras cantadas sintetizan significados de forma muchísimo más directa, conecta con las emociones de los personajes de forma eficaz. En este caso, esta canción resume el significado de toda la historia: la letra refuerza esta idea de la creación de humanidad mediante el entendimiento de las emociones de los otros personajes. En este caso, la música pasa a brindarnos información y humanizar el juego. Por el otro lado, la voz, nos ayuda a conectar con los personajes.

5.4 Híbrido Doblaje-foley.

En este híbrido sonoro, se encuadran todos aquellos audios que sonorizan objetos, personajes o acciones en particular, cuyo resultado pueden cambiar las acciones del jugador, haciendo que la trama avance.

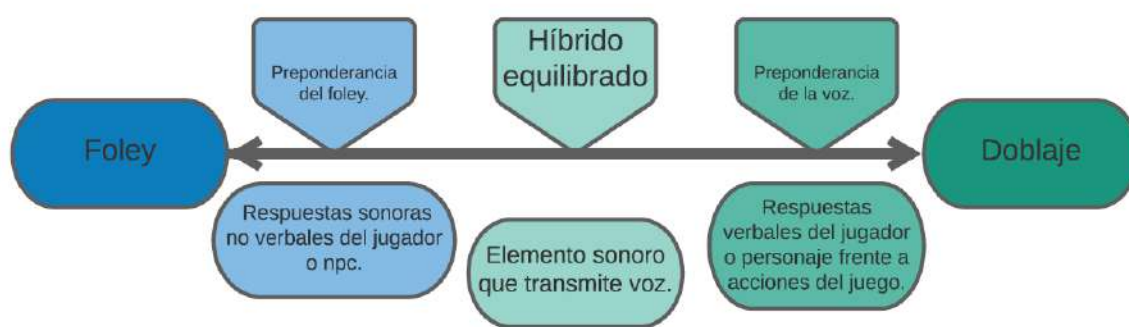


Imagen 8: Cuadro de hibridación Foley-doblaje.

La preponderancia del híbrido sobre el foley se puede escuchar mediante el lenguaje no verbal del personaje. Por ejemplo, esto se da cuando un personaje exclama un quejido al recibir daño, o se escuchan palpitaciones debido a la poca vida que el personaje posee. En general, todos los sonidos que el personaje emite que nos transmitan información de los cambios de estados de este son híbridos (foley-doblaje) con preponderancia del foley. Esto se debe a que los sonidos que este emite son necesarios para que el jugador entienda que cambios está experimentando el personaje. Transmite información necesaria para que el personaje pueda seguir interactuando correctamente con el entorno, y, por ende, la trama pueda avanzar. De esta forma, el jugador puede conocer rápidamente los estados de alarma del personaje: tales como si se encuentra con poca vida; si está buceando y necesita salir a respirar; si se queda con poco combustible; si lo avistan en un juego de sigilo.

Por otro lado, cuando la preponderancia del híbrido se encuentra en el doblaje, se destacan todas aquellas respuestas verbales frente a situaciones del juego. Son todas las frases cortas que el personaje realmente dirige al jugador para informarle cualquier situación específica. Por ejemplo, que el personaje quedó sin munición; que no puede llevar más items, que no puede realizar una acción determinada; o cualquier otra situación que necesite la voz hablada para comunicar un estado del juego.

Cuando el híbrido es equilibrado, se necesita que los objetos sonoros brinden información hablada para la trama. Pueden ser celulares, grabaciones de televisión o audio o radios. Uno de los casos más interesantes para abordar este análisis lo encontramos en el videojuego *Firewatch*. El mismo cuenta la relación entre Henry y Delilah, dos personas que en un principio no se conocen y que se comunican solo con un *walkie talkie*. Henry, absorbido por los problemas, decide alejarse unos meses de la ciudad, por lo que consigue un trabajo como vigilante de incendios Forestales en el parque Nacional Shoshone. Usando su walkie-talkie, el jugador debe elegir entre las opciones de diálogo para comunicarse con su superior, Delilah. En *Firewatch*, la narrativa avanza casi únicamente por las conversaciones que tienen utilizando dicho walkie talkie. La historia, a grandes rasgos, podría contarse si Delilah estuviera con nosotros en todo momento. Pero el uso de una comunicación via radio marca una jugabilidad única: los sentimientos y emociones que esto despierta en el jugador son diferentes a los que habría podido sentir el jugador si el otro personaje estaría acompañándolo en todo momento.

5.5 Híbrido ambiente-doblaje.

Este híbrido se encuentra principalmente cuando un elemento del ambiente ayuda en la narrativa. Pueden ser mediante voz hablada, o mediante elementos que informen cambios en determinadas situaciones del juego.

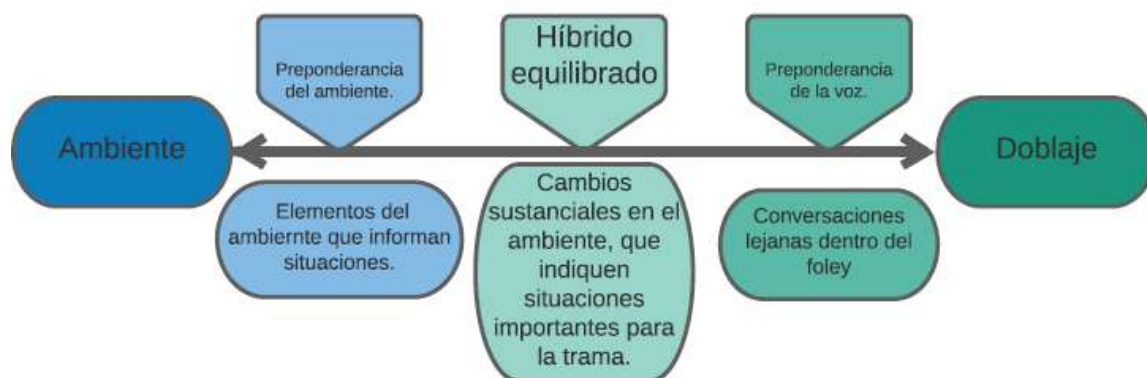


Imagen 9: Cuadro de hibridación Música-foley.

Los juegos de guerra de los últimos años, tales como Battlefield 1 (2016); Battlefield V (2018); Call Of Duty WW2 (2017), juegos triple A⁵ dedicados a crear escenarios de guerra a gran escala, ilustran todos los casos de híbridos. Esto es debido a que el ambiente se comporta de forma variable. En unos pocos minutos, se puede escuchar la calma de la locación en la que se encuentra el juego, a un escenario de guerra con montones de tipos diferentes de armamentos: tanques, aviones, armas antiaéreas, disparos de infantería, cañones, pero también gritos de los soldados, instrucciones lejanas sobre como moverse en el campo y lamentos de dolor. Todos elementos se comportan de forma dinámica, de tal forma que es vital que el jugador escuche los cambios en el ambiente para el desarrollo del juego, y así, que la narración avance. De esta forma, por momentos el ambiente puede informar sobre situaciones importantes para que la acción avance, como la ubicación de ciertos objetivos que el jugador debe eliminar o evitar (híbrido ambiente doblaje con preponderancia en el ambiente). En otros momentos en dichos ambientes sonarán gritos e indicaciones que no necesariamente están destinados a que el jugador los escuche, sino que están encargados de ubicar al jugador en un contexto de guerra más amplio que las acciones que realiza (híbrido ambiente doblaje con preponderancia en el doblaje). Sin embargo, es muy usual, que todos estos elementos sonoros se escuchen a la vez. De esta forma, el resultado final del híbrido equilibrado es la suma de los dos anteriores.

5.6 Híbrido Ambiente-Foley.

5.6.1 El ambiente sonoro en debate.

Para profundizar en el híbrido que es la materia principal de estudio de este trabajo, es necesario ahondar de forma estricta la relación ambiente-foley, y, sobre todo, cuáles son las lógicas internas del ambiente.

Como se ha analizado previamente, se estableció que los ambientes tienen la característica principal de ubicar en un tiempo y espacio determinados. Sin embargo, ¿Qué factores construyen y modifican la relación ambiente-foley?

⁵ Los videojuegos triple A, o AAA, hacen referencia a títulos con alto presupuesto y gran envergadura.

Si bien el foley apareció primero en el mundo del videojuego, como una forma de retroalimentación del sistema del juego con el jugador, desde su creación ambos elementos se encuentran íntimamente relacionados. El binomio foley-ambiente no es más que una forma de representación del sonido como ocurre en los espacios en la realidad. Debido a la imposibilidad de realizar diseños que apunten a imitar a la misma en su cantidad de detalle, se simplificó el trabajo mediante la separación entre estos dos elementos. Es debido a esto, que cuanto más se avanza en tecnología, la cantidad de elementos sonoros que se encuentran dentro del ambiente programado tiende a disminuir. Cuanto más potente sean las computadoras y consolas, se podrán crear entornos con mayor detalle y precisión del foley. Sin embargo, perceptualmente, no significa que estén desapareciendo, sino, todo lo contrario. Cada vez más, los ambientes de las locaciones en los grandes videojuegos cuentan con mayor detalle.

El ambiente, según la etimología, significa “que rodea”. De esta forma, según Ulrik Schmidt en *Ambience and Ubiquity* (2013), el ambiente puede ser descrito como el fenómeno de lo que rodea al sujeto, o en el caso del análisis para videojuegos, del jugador-personaje. Añade, además, que el ambiente es un efecto caracterizado por una intensificación de la experiencia de estar rodeado, introduciendo la noción de *campo*: la experiencia del ambiente está caracterizada por una disolución en la relación entre objeto y sujeto. De esta forma, menciona que al ser el ambiente un campo sonoro, este pierde la esencia objetiva, hacia una esencia ubicua, que está presente en todas partes al mismo tiempo. Así, los elementos que la conforman se encuentran distribuidos de tal forma que ninguno establece centros o pregnancias de atención. Se puede arribar entonces, que el contrario del ambiente es el foley, porque es un elemento que obtiene su propia atención individual, creando su propio entorno sonoro. Las características clave de los ambientes, según Ulrik, son la *desjerarquización*, *descentración*, y *desdiferenciación*. Es decir, ningún elemento que la compone posee una jerarquía, centro o diferencia entre los demás. Todos deben estar en el mismo nivel de atención. También destaca la característica del tiempo. El ambiente es un proceso que sucede en tiempo real, mientras sucede la acción. En cuanto su cualidad espacial, destaca su característica ubicua. Con esto se refiere a que el sonido del ambiente puede provenir de todos lados a la vez, contribuyendo a su intangibilidad.

Así, conocemos sus características principales, pero ¿cuántos sonidos debe contar el ambiente para que sea entendido como un solo sonido ubicuo? Walter Murch, en referencia al audio en el cine, describe en su ensayo “*Dense Clarity, Clear Density*” (2005) que se

necesita de tres elementos sonoros para lograr cambiar la percepción de elementos aislados a un grupo con una entidad en sí misma. De esta forma, al incluir en el más de tres sonidos, se puede hablar de un campo con todas las características necesarias. En caso de contar con dos sonidos, serán lo suficientemente preguntantes como para que cada uno posea su propio centro de atención sonora. Por ejemplo, si en una escena, el personaje se encuentra en un bosque y se escuchan solamente el sonido de un pájaro y de un río cercano, estos dos elementos por sí solos serán perceptualmente entendidos como foley. Sin embargo, si se recrea una escena sonora más detallada (agregando, por ejemplo, el sonido del viento, crujidos de árboles, sonidos de otros animales cercanos y los sonidos de un pueblo a lo lejos) estos dos sonidos serán percibidos como parte de la escena del lugar donde se desarrolla la escena, perdiendo su pregnancia sonora.

Con lo analizado previamente se puede arribar a una definición más compleja de lo que es un ambiente sonoro: la superposición de por lo menos tres sonidos (principalmente característicos de la locación) en la que ninguno posea una importancia sobre el otro, formando un campo sonoro intangible que rodea al jugador-personaje en tiempo real, con el principal objetivo de ubicar en un tiempo y espacio determinados al jugador.

5.6.2 La interacción como nexo en la relación ambiente foley.

La definición a la que se ha arribado previamente no es estricta solamente para el videojuego. Debido a que, en ella, todavía no se ha tenido en cuenta la interacción propia del medio. Como se ha mencionado antes, en cuanto se suma el elemento de interactividad en los videojuegos, se añade la indeterminación sonora. Se puede programar un espacio donde el jugador llevará a cabo las acciones, pero no se sabrá realmente como sonará lo que es jugador escuche. Existiendo cierto grado de paralelismo con las obras de música indeterminadas. En ambas se crean materiales sonoros, pero el resultado audible final será dado por las acciones del jugador (o interprete, en el caso de la música indeterminada) y no por lo preimpuesto por el diseñador o compositor. Esta libertad, propia de los juegos (Huizinga, 2020), es la que da como resultado un abanico de posibilidades nuevo para la creación de los ambientes sonoros. Este puede verse alterado, mutado, construido o destruido, según las acciones del jugador, es un proceso, que, si bien puede encontrarse en otros medios artísticos, se desarrolla casi únicamente en el videojuego. El jugador puede realizar acciones que cambien elementos

sonoros y de esta forma, elementos del foley pueden ser escuchados como ambiente, y, por el contrario, elementos del ambiente pueden ser interpretados como foley. Cuando se produce este intercambio perceptivo, se arriba al híbrido ambiente-foley. Dicho híbrido, posee una estructura y forma de desarrollarse muy diferente a los anteriores híbridos analizados.

5.6.3 Ambientes Programados.

Cuando el diseñador sonoro y los programadores realizan e implementan el audio, crean por separado el ambiente y los efectos de sonido. Sin embargo, como acabamos de ver, los ambientes pueden mutar debido a las acciones del jugador, y a la interpretación perceptual del jugador. Por lo que, podemos decir que los ambientes programados, son diferentes a los ambientes que el jugador finalmente interprete, es decir los ambientes perceptivos.

El ambiente programado es lo que el diseñador sonoro construye como ambiente. El diseñador crea pistas de audio basadas en cómo desea que suene el entorno de la locación, cuya principal referencia será la realidad. Este se centra en objetos, acciones o situaciones que no se podrán ver durante el transcurso del juego o cuya posición espacial no importe. El ambiente cambia lo que nos muestra drásticamente según el juego. Esto se debe a una relación inversamente proporcional entre la cantidad de elementos de foley y del ambiente. Cuanto más detallado sea el mundo que el jugador puede ver e interactuar, el foley será más complejo que el ambiente. Lo mismo ocurre al revés, en juegos donde el espacio y locación no son lo importante, el ambiente será muchísimo más detallado que el foley. Esto se debe a la necesidad básica de este último: cada artefacto que exista en el mundo virtual y se pueda interactuar con él, necesitará de una representación sonora. Es decir, en un juego en tres dimensiones que transcurre en una selva, el ambiente puede detallar sonidos que no se encuentran representados en la pantalla, como el viento o situaciones lejanas. En cambio, en un juego de mesa de temática medieval, el ambiente puede llegar a ser detalladísimo, con paisajes sonoros de ciudades, batallas, o lo que el diseñador desee plasmar acorde al juego.

5.6.4 Ambientes perceptivos.

El ambiente perceptivo es la imagen sonora final que el jugador interpretará como ambiente. Si el grado de inmersión es suficientemente alto para que el jugador no pueda diferenciar entre esta separación, entonces, el jugador, al interactuar podrá realizar cambios

entre tipos de elementos sonoros. Este cambio está dado por la atención e interacción que se le preste a un objeto sonoro y visual.

El proceso de intercambio que sucede en la relación ambiente-foley sucede perceptualmente mediante dos etapas de la atención: la distracción y la inmersión. Ulrik menciona que la distracción, entendida en los términos de Walter Benjamin, (como un descentramiento o "extensión" de la experiencia, haciendo referencia a una expansión de los fenómenos en sí mismos y no solo a una disolución de la concentración cognitiva) y la inmersión (en referencia a la absorción profunda, sea física o cognitiva, del sujeto en un fenómeno. Es la experiencia de estar sumergido en un entorno alternativo que reemplaza más o menos completamente la realidad circundante familiar) son procesos que pueden interpretarse como fenómenos distantes, pero que pueden verse como formas cercanas de experimentar los ambientes, en el que distracción e inmersión se influyen entre sí, como resultado de los cambios de la atención. En el caso del híbrido ambiente foley, la variación entre la inmersión y la distracción benjaminiana, son los factores que realizan los intercambios de significado del híbrido.

La inmersión (y la concentración que conlleva) es el fenómeno perceptual que permite la escucha del foley, y, por el contrario, es la distracción benjaminiana la que permite la mejor comprensión auditiva del ambiente. Es decir, en el momento en el que perceptualmente el jugador centra su atención sobre un sonido determinado que es parte del ambiente, pasará a comprenderlo, al menos momentáneamente como foley. Cuando esta atención se diluya, hacia la distracción, volverá a comprenderla como parte del campo sonoro del ambiente. Puede ocurrir lo contrario. Si algún elemento del foley pierde el interés del jugador, la concentración derivará en distracción, con lo que dicho elemento será interpretado como parte del ambiente. Esta variación en la atención es la que terminará de moldear el ambiente perceptivo, es decir, lo que el jugador entenderá finalmente como ambiente.

Tomemos como ejemplo el sonido de una televisión lejana sonando de fondo como ambiente. Si el jugador se acerca a dicha fuente de sonido, pero no representa un estímulo de atención, seguirá conformando el ambiente. Sin embargo, si el jugador interactúa con el mismo, al menos visualmente, pasará a interpretarse como foley. En el momento que se le deje de prestar atención y no resulte de importancia para el juego, el mismo volverá a ser parte del ambiente. Por el contrario, si la televisión se encuentre apagada, hasta que el jugador desee prenderla, esta empezará siendo interpretada como foley. Si el jugador decide

dejarla prendida y le deja de prestar atención, entonces, perceptualmente, pasará a conformar el ambiente.

Estos sonidos interactivos, que potencialmente pueden formar parte del ambiente o del foley, no podrán ser analizados desde uno de los dos puntos de vista, por lo que, pasan a conformar la nueva categoría de híbrido sonoro.

5.6.5 Grados de dificultad de hibridación.

Todos los sonidos que conforman los ambientes pueden mutar de categoría de elemento sonoro. Sin embargo, algunos de ellos pueden realizarlo de forma más fácil. Es por esto, que los ambientes perceptuales poseen de cuatro niveles sonoros acordes al grado de posibilidad de hibridación. Cuanto más arriba se encuentre un sonido de esta escala, más fácil puede ser entendido como foley, y, por el contrario, cuanto más abajo se encuentre, más difícil será. ¿Por qué es necesaria esta diferenciación? Establecer esta escala, puede permitir al diseñador sonoro entender de qué forma puede comportarse perceptualmente cada sonido del híbrido. Entendiendo de forma más clara, como escuchará finalmente el jugador, el diseñador podrá realizar mezclas de ambiente más precisas.

Esta división en niveles no representa que se puede encontrar a todos los niveles en todos los ambientes que se construyan (la inclusión o no de un nivel depende de las necesidades del videojuego, y en última instancia, de las decisiones artísticas del diseñador/a). La separación en niveles es una guía de prioridades para entender cuales sonidos se pueden hibridar durante el transcurso del juego y con qué facilidad.

Primer nivel

En el primer nivel se encuentran los sonidos no representativos de las localizaciones y con los que el jugador puede interactuar activamente. Es decir, son sonidos que fácilmente pueden ser atribuidos a cualquier locación: una radio o aire acondicionado, pueden encontrarse en infinitudes de locaciones posibles. Son sonidos que se agregan para dar detalle en el plano cercano del jugador, como el caso de la televisión antes mencionada. De esta forma, son los sonidos que más fácil se pueden hibridar.

Segundo nivel.

El segundo nivel es muy parecido al anterior. Si en el punto anterior el foco estaba puesto sobre sonidos no representativos, en este nivel el centro son los sonidos característicos de las localizaciones, y con los que además el jugador puede interactuar, al menos, solamente con la mirada. Si el juego se desarrolla en una playa, un ejemplo de híbrido de segundo nivel puede ser el ruido de las olas y el mar.

Tercer nivel

En el tercer nivel se encuentran sonidos útiles para la ubicación en un contexto espacial más amplio, de los que puede existir una representación visual o no. Por ejemplo, si el juego transcurre en una casa, los sonidos de este nivel son aquellos que ubiquen a dicha casa en un contexto espacial más amplio. Son aquellos sonidos que determinan si se ubica sonoramente dicha casa en una ciudad, en un pueblo, en la montaña, en la ruta, etc.

Cuarto nivel

En el último nivel, se encuentran aquellos sonidos que principalmente no tienen una representación visual y que sirven para añadir realismo a la escena. Es probable que, como no poseen representación en el mundo virtual, no se pueda acceder a interactuar con ellos directamente.

Ejemplificación.

En la escena del videojuego *Life is Strange* el jugador deberá encontrarse con otro personaje en una cafetería. Mientras espera, puede interactuar con el entorno que le rodea. Se puede observar dicha escena en el *video anexo número 9*.



Imagen 10: Imágenes del videojuego Life is strange 1.

1. En el primer nivel se encuentran los sonidos del ventilador o aire acondicionado, un equipo de música y una televisión.
2. En este caso, el jugador escucha los ruidos de vajilla; las conversaciones entre personas y los diversos sonidos de la preparación de comidas y bebidas.
3. En el tercer nivel está caracterizado por los sonidos de la calle.

4. Por último, en el cuarto nivel se escuchan sonidos de una construcción lejana, ladridos de perros, y el oleaje del mar, al ubicarse dicho espacio cerca del mar.

En el *video anexo número 10*, se pueden observar diferentes partes del videojuego *Gone Home*. En él, el jugador puede interactuar con muchos sonidos que suceden dentro de la casa. Puede realizar diferentes acciones, como prender o apagar dispositivos como televisiones, teléfonos, radios para generar diversos híbridos ambiente-foley. En este juego, la mayor parte de información importante para la trama se brinda mediante el sonido. Por eso el híbrido es tan importante, al realizar cambios en él, influye en como el jugador desarrolla la exploración misma de la casa, de esta forma, dicha exploración forma parte activa dentro del proceso de intercambio.

5.6.6 ¿Cómo se realiza el híbrido ambiente-foley?

Como hemos visto anteriormente este tipo de híbrido se caracteriza por hacer variar la atención del jugador en ciertos momentos del juego para percibirlos. Es por esto que el diseñador sonoro deberá encontrar formas de modificar la escucha mediante dichas variaciones de atención, o bien creando atención puntual sobre sonidos que conforman el ambiente, o dejando de dar importancia a ciertos elementos del foley.

Los cambios de atención se pueden presentar de forma narrativa-mecánica, es decir, informando al jugador de un cambio necesario en la escucha, o de forma sonora mediante un cambio en la escucha.

Los cambios de atención de forma sonora se manifiestan rompiendo con las leyes de la Gestalt sonora. Cuando en el híbrido, un sonido del ambiente puede ser percibido como foley, rompe con alguna de ellas, y, por el contrario, para poder volver a ser perceptualmente parte del ambiente, volverá a acatarse a ellas. Si bien dichas leyes fueron creadas para el dominio visual de la percepción de la formación de objetos, pueden ser aplicadas, con algunos cambios, al dominio auditivo (Sutojo, Thiemann, Kohlrausch, & Par., 2020). Dichas leyes aplican a la forma de aplicación de este tipo de híbrido específico, debido a que muestran la forma en la que la percepción humana trabaja para la comprensión perceptiva de objetos determinados, entendiendo que las unidades más pequeñas de percepción son entidades estructuradas en vez de elementos atomísticos como entradas sensoriales únicas. Unas de las incógnitas que dichas leyes consiguen resolver son ¿por qué de una multitud de

posibles formas de percepciones solo se materializa una? (Marc D. Binder, 2009) y, más importante: ¿cómo el procesamiento de ciertas señales da lugar a un tipo específico de percepción integradora? (Sutojo, Thiemann, Kohlrausch, & Par., 2020). Es esta percepción integradora la que permite que los elementos del ambiente programado y foley puedan ser entendidos finalmente solo como el ambiente perceptivo final. Por lo cual, entender las lógicas de las leyes de la Gestalt sonora, sirve para indicar, cuáles son los mecanismos para unificar la percepción de ciertos elementos del entorno y, finalmente, crear el híbrido ambiente-foley. Dichas reglas son: proximidad, similaridad, clausura y destino común, formuladas por Max Wertheimer (1923). La regla de similaridad se basa en la agrupación de elementos por características en común. En el caso del audio puede ser, por ejemplo, por volumen, altura, distancia, timbre y ubicación. La proximidad hace referencia a que cuanto más cercano se encuentra un sonido de otro en alguna característica, más probable es que se lo asocie. Por ejemplo, si se escuchan tres sonidos en el mismo momento, uno correspondiente a un violín, otro a los pasos de una persona, y un último a un violoncello, ambos instrumentos de cuerda tenderán a agruparse perceptivamente. La regla de clausura describe la tendencia del sistema perceptual humano a completar objetos, causando entidades cerradas. Dicho efecto, que completa formas cerrando vacíos, puede percibirse cuando un sonido es enmascarado temporalmente por otro que interfiere momentáneamente (Sutojo, Thiemann, Kohlrausch, & Par., 2020). De esta forma, perceptualmente, se vinculan los trozos de sonido sin enmascarar. Por otro lado, el destino común, hace referencia a casos en los que varios sonidos se comportan de la misma forma, moviéndose en la misma dirección o la misma velocidad.

Resumiendo, para que un sonido del foley pueda ser percibido como parte del ambiente, debe:

- Poseer alguna característica igual o similar a algún elemento del ambiente: puede ser por volumen, timbre, ubicación espacial o ubicación temporal.
- Comportarse de forma similar a otros sonidos del ambiente, como poseer la misma variación de volumen producto del movimiento, poseer ritmos similares o moverse de forma similar en el espacio virtual.

- Enmascararse de forma similar a otros elementos del ambiente.

Por ejemplo, si un sonido de un camión pasando por las cercanías enmascara algunos sonidos del ambiente, este debe enmascarar al otro de forma similar.

De la misma forma, para que un sonido del ambiente pueda separárselo perceptualmente del resto, no debe cumplirse alguna de las características mencionadas.

Cuando el cambio de atención sucede de forma narrativa, se presenta mediante alguna variación en la historia que se introduce para que el enfoque de escucha cambie. Este tipo de cambio de atención se encuentra íntimamente ligado al cambio de atención mediante mecánicas, debido a que este último es la forma principal de representación de las narrativas de los videojuegos. Los cambios de atención narrativos, que desencadenan el desarrollo del híbrido ambiente-foley, se encuentran a libertad artística de los desarrolladores y artistas involucrados en el juego. Es por eso por lo que pueden presentarse de múltiples formas. Por ejemplo, volviendo a los juegos de guerra, si se informa al jugador que se necesita que se llegue hasta cierto objetivo y neutralizarlo, como, por ejemplo, cierta pieza de artillería pesada, la percepción del jugador sobre el ambiente cambiará y buscará encontrar en él a dicho objetivo, incluso antes que buscar el estímulo visual.

Otro ejemplo de híbrido ambiente-foley cuyo cambio de atención en el jugador se debe a la mecánica y narrativa se encuentra en *Resident Evil 2 Remake*, un videojuego de disparos en tercera persona perteneciente al género de horror de supervivencia. En él, existe un enemigo en particular cuyos movimientos el jugador deberá predecir para poder escapar de él y así poder continuar con su aventura. Mr. X, se introduce primero mediante la narrativa de varias cinemáticas, postrando su gran poder. Está caracterizado por su gran tamaño y posee pasos de sonidos graves que resuenan por las diferentes locaciones del juego. El jugador puede diferenciar dichos pasos del sonido ambiente para poder estar prevenido y así evitar su encuentro. Se pueden escuchar ejemplos de esta mecánica en el *video anexo número 11*.

En determinados juegos, sucede que, por consecuencias de la trama, el personaje pierde todo el equipo y experiencia que cargaba, quizás por la trama, debe buscar su equipo nuevamente. Durante este transcurso del juego, el jugador, deberá escuchar mejor el entorno para afrontar la situación. Los enemigos que hasta hace un rato eran fáciles de derrotar, ya no lo son. Por lo que intentar evadirlos es el objetivo momentáneamente. Escuchando el entorno, podrá lograrlo. Este tipo de situaciones se encuentran en juegos que no necesariamente son de sigilo, pero por momentos aprovechan sus mecánicas, adaptándolas a la narración. De esta

forma, como toda mecánica que se quiera implementar, deberá tener consistencia a nivel narrativo e interactivo, dichas áreas del desarrollo del juego deberán ser trabajadas junto con el diseñador. El nivel narrativo conjunto con el guionista, y el interactivo con el programador y/o game designer.

En los juegos de guerra, se encuentran ejemplos de ambos casos. El ambiente brinda muchísima información importante para que el jugador pueda moverse por el entorno virtual del juego. De esta forma, gracias a las variaciones de atención sonora (mediante el rompimiento de alguna de las leyes de la Gestalt sonora), el jugador puede obtener del ambiente, por ejemplo, cuantos enemigos se escuchan en el área, que armamento poseen o qué posiciones tienen. De esta forma, se extraen mediante la atención datos útiles para el desarrollo del juego, centrando la atención del jugador sobre información. Por otro lado, cuando mediante la narrativa, el jugador obtenga nuevas misiones, estas pueden hacer variar la atención de escucha para poder ubicarse rápidamente en el entorno. Sin embargo, en los momentos que entre en confrontación, el híbrido ambiente-foley se romperá. Los elementos sonoros que importarán en dicha fase principalmente serán los del foley: este, en tanto existe como feedback de una acción mantiene de por sí al jugador lejos de la apreciación del ambiente, por lo que, si el jugador debe prestar atención a muchos elementos del foley a la vez, difícilmente prestará atención al ambiente de la locación. Para volver a percibir al ambiente, y al híbrido, es necesario cierto estado de tranquilidad, como la que se encuentra en los momentos de exploración.

5.6.7 Consecuencias del híbrido.

La consecuencia del uso del híbrido principalmente es una nueva forma de concebir la construcción de los espacios virtuales de los videojuegos. El híbrido final, es la representación sonora de la realidad del mundo virtual. Se parte de la base de los elementos sonoros programados, ambiente y foley, y, utilizando la teoría del híbrido, se puede analizar como interactuarán entre sí en el juego para lograr un mejor entendimiento de la creación de la representación sonora del espacio virtual. Por lo cual, al aplicar estrategias para hibridar ciertos sonidos, se transforma el espacio sonoro virtual que rodea al personaje, y, por ende, afecta a la relación transdiegética de dicho espacio con el jugador. El híbrido rompe los límites existentes entre ambos elementos sonoros, con lo que el personaje-jugador podrían

interactuar de una forma más natural con el entorno. Es por esto que, se abren nuevas estrategias de creación no solo de mecánicas inmersivas, sino también nuevas estrategias artísticas.

El híbrido puede tanto crear o destruir ambientes perceptivos, como así también lograr que sean más complejos, en cuanto a la cantidad de sonidos y elementos que la conformen, o también, puede hacer que el ambiente perceptivo se vuelva más básico. Estos cambios en los ambientes perceptivos tienen infinidad de usos en cuanto a mecánica y narrativa. Se puede usar para que el jugador logre la concentración sobre lo que la narración desee, como así también lo contrario, confundir al jugador. Crear ambientes donde no los hay, puede servir para crear inmersión de apoco en el ambiente, como así también destruirlos generará lo contrario.

5.6.8 Usos del híbrido ambiente foley.

Como hemos analizado previamente, se realizará un resumen de cuáles son los usos principales del híbrido ambiente foley.

1. Mecánicas: Abre un abanico de posibilidades de exploración en cuanto a reglas de juego nuevas.
2. Diseño: la creación de entornos virtuales mediante el híbrido ambiente foley-ayuda a los diseñadores a entender de una forma clara como el jugador interpretará la relación entre ambos elementos sonoros, y con ello, podrá crear espacios más inmersivos.
3. Narrativa: el híbrido ayuda a la mejor comprensión de cómo se puede reforzar la narración de un juego mediante el sonido. Además, puede ser utilizado como una herramienta para que el jugador centre su atención sobre diversos objetivos de la narración. Ya sean localizaciones espaciales, como objetos o eventos a determinar.

6. *Percepción.*

En la sección práctica de esta tesis se desarrollarán una serie de mecánicas de trabajo con objetos sonoros, que luego serán utilizadas en el videojuego *Percepción*. En el contexto de la tesis no se plantea el diseño de los niveles, y tampoco el trabajo narrativo que ellos implican, sino que se trabajó en los procesos en los cuales pueden utilizarse las lógicas de la hibridación ambiente foley como motor principal de las mecánicas de juego y se las implementó en un prototipo.

6.1 Percepción en detalle.

Para comenzar con el desarrollo de las mecánicas, es necesario un breve apartado donde se las contextualice, explicando brevemente el videojuego al cual se las implementará luego, por fuera del desarrollo de esta tesis. *Percepción*, es un juego del estilo *scape room*, el cual utilizará, como mecánica principal, a la percepción sonora de los diferentes ambientes que el jugador descubrirá durante el desarrollo del juego. El objetivo principal del juego es, además de presentar una idea novedosa para un género sobrecargado de títulos repetitivos, probar que se puede utilizar a los ambientes en los videojuegos como mecánica principal. Usualmente se lo trabaja como un añadido que agrega realismo más que como un elemento que puede ser utilizado como una herramienta para crear las lógicas del juego. Es por esto que se la teorías de hibridación ambiente-foley fueron utilizadas como marco de referencia para la construcción de las antes mencionadas mecánicas.

El juego está estructurado por niveles que, como veremos en el apartado siguiente serán habitaciones de una casa. Los niveles serán del tipo *puzzle*, en los que el jugador deberá resolverlos para hacer avanzar la trama. Cada uno guardará relación con la habitación en la que se encuentra, y el jugador deberá construir, modificar o descomponer ambientes sonoros para encontrar la solución a los acertijos planteados. De esta forma, el flujo de juego será: explorar la habitación en la que se encuentra, encontrar el comienzo del *puzzle* mediante interacción; resolverlo; avanzar la historia y desbloquear nuevas habitaciones/niveles.

El prototipo de las mecánicas se programó en el motor Unity. El audio se implementó mediante el middleware Fmod, y el plug-in Resonance de Google como SDK de audio espacial Ambisonics de orden superior.

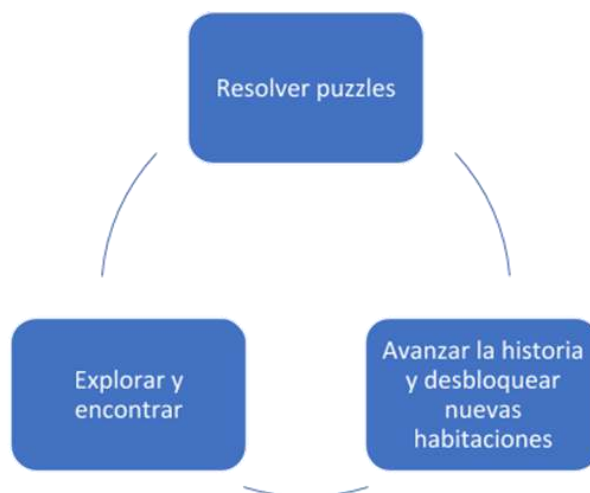


Imagen 11: gráfico del flujo de juego en Percepción.

6.2 Locación.

El primer paso que se pensó para el desarrollo de las mecánicas es el de definir la locación, donde se llevará a cabo el juego, con sus niveles sonoros acordes al grado de dificultad en la hibridación. De esta forma, se establecen cuáles son los niveles por hibridar. Para el prototipo, y como punto de partida, se utilizó la locación de una casa, debido a que es una localización sonoramente versátil, es decir, la construcción de lo que es una casa sonoramente hablando depende realmente de cada individuo, de la cantidad de personas en la que conviven, las edades, los tamaños de las habitaciones, al cantidad de ellas, los hábitos de los integrantes que conviven, el contexto socioeconómico, etc. De esta forma se establecieron, en forma de boceto, sus respectivos niveles:

1. Sonidos no necesariamente representativos de una casa: aire acondicionado, reloj, computadora, puertas, lámparas.
2. Sonidos característicos de la localización: diferentes ruidos de un baño (ducha, depósito de agua, canilla), ruidos de cocina (heladera, horno, microondas, lavavajilla, otros electrodomésticos), ruidos de aparatos audiovisuales (televisiones, radios, celulares), a lo que se puede añadir sonidos de mascotas, lavarropas.

3. Sonidos útiles para ubicar la localización en un contexto espacial: ruidos de vecinos, de la calle (autos, gente caminando, gente paseando perros, locales cercanos, medios de transporte).

4. Sonidos sin representación visual que añaden realismo: construcciones lejanas, perros ladrando, sonidos de aviones pasando.

6.3 Bases de las Mecánicas de hibridación.

Gracias al desarrollo teórico de los híbridos ambiente-foley, hemos visto en el capítulo 5.6.6, para construir o destruir ambientes sonoros, tomando como base elementos del foley, estos últimos deben guardar relación con el cumplimiento o no a las leyes de la Gestalt sonora, es decir, para que un sonido del foley pueda ser escuchado por el jugador como ambiente, debe cumplir alguna de los principios de proximidad, similaridad, clausura o destino en común. Por el contrario, para que un sonido que forma parte del ambiente pueda ser percibido como foley, debe dejar de cumplir alguno de estos principios. Dichas leyes aplican a la forma de aplicación de este tipo de híbrido específico, debido a que muestran la forma en la que la percepción humana trabaja para la comprensión perceptiva de objetos determinados. Ellas sirven para indicar, cuáles son los mecanismos para unificar la percepción de ciertos elementos del entorno, creando los híbridos ambiente foley. Es por esto, que las mecánicas relacionados con el híbrido ambiente-foley deben:

Para la construcción de ambientes:

1. Hacer que un sonido a hibridar pueda poseer alguna característica similar al resto del ambiente.
2. Hacer que un sonido pueda comportarse de forma similar a otros sonidos del ambiente.
3. Hacer que un sonido pueda enmascarse de forma similar a otros elementos del ambiente.

Para la destrucción de ambientes:

4. Hacer que un sonido a hibridar deje de poseer alguna característica similar al resto del ambiente.

5. Hacer que un sonido deje de comportarse de forma similar a otros sonidos del ambiente.

6. Hacer que un sonido deje de enmascararse de forma similar a otros elementos del ambiente.

6.4 Mecánicas para el prototipo.

Tomando como base el apartado anterior, se desarrollaron una serie de mecánicas a implementar en el prototipo:

1. Libre interacción con objetos sonoros: existirán una serie de sonidos con los que el jugador podrá interactuar libremente. De esta forma, por un lado, el jugador podrá construir nuevos ambientes, o descomponerlos para dar paso a otros nuevos. Esta mecánica estará orientada a hibridar los primeros dos niveles citados en el apartado 6.2, es decir, tanto a los sonidos representativos, como a los no representativos de las locaciones.

2. Movimiento de objetos: el jugador podrá mover objetos sonoros entre distintas partes de la locación para cambiar el ambiente de partes determinadas de la casa. Incluso, de esta forma, al mover un objeto de una habitación A a una habitación B, puede darse el caso de que un sonido que se encontraba enmascarado en la habitación A, ahora pueda ser percibido, o, por el contrario, enmascarar a otros. Esto tiene como resultado que el híbrido puede realizar intercambios con cualquiera de los niveles. Al enmascarar, por ejemplo, un sonido del nivel tercero (sin representación visual, pero ubica en a la locación en un contexto más amplio), puede implicar que el nuevo ambiente pueda ser percibido como en otro contexto.

3. Localización de objetos dentro de un ambiente: esta mecánica consistirá en que, el jugador al apretar el click izquierdo del mouse, podrá percibir de forma distinta un sonido determinado. De esta forma, dicho sonido dejará de comportarse de forma igual a la de los otros sonidos del ambiente y el jugador podrá saber cuál es el objeto importante para el desarrollo del juego. Sin embargo, mientras esto sucede, el jugador no

podrá moverse y tampoco ver, aunque si rotar para navegar y poder escuchar mejor de donde viene dicho sonido. La decisión de anclar al jugador en la posición e inhabilitarle la capacidad de ver su entorno se incluyeron como una forma de evitar que el jugador lo utilice constantemente y, además, para obligarlo a que se centre en la exploración del ambiente sonoro. Esta mecánica puede ser entendida como un reemplazo sonoro a las flechas que aparecen en algunos juegos para orientar al jugador a que llegue a un destino determinado.

4. Cambio de elementos del ambiente al interactuar con un objeto determinado: en esta mecánica, el jugador, al interactuar con un sonido determinado, desencadenará cambios en el ambiente. De esta forma, elementos del ambiente se comportarán de forma diferente, tomando protagonismo para el jugador. Esta mecánica tiene como punto la hibridación con los niveles tercero y cuarto.

5. Zonas de cambio de ambiente: en esta mecánica, el jugador, al encontrarse en puntos determinados de la localización, desencadenará cambios en el ambiente, ya sea agregando sonidos, o reemplazando por otros. Este híbrido, tiene como objetivo hibridar todos los niveles al mismo tiempo, cambiando por completo la percepción del ambiente de la escena.

6.5 Aplicación de las mecánicas.

A continuación, se describirá como se construyeron cada una de las mecánicas en Unity y Fmod, con ejemplos cada una:

6.5.1 Libre interacción:

Para la libre interacción de los objetos fue necesaria la inclusión de dos scripts: *Sphere Cast e Interactuar*. Ambos códigos pueden ser revisados en el anexo correspondiente. *Sphere Cast* devuelve los atributos necesarios para poder encender o apagar un sonido, y por el otro lado, *Interactuar* apaga o prende el sonido en función del estado en el momento de la interacción. En el *video anexo de mecánicas número 1*, pueden apreciarse ejemplos de varios

objetos sonoros encendiéndose y apagándose. Cabe destacar, que en la escena la atenuación se encuentra exagerada para que se entienda mejor las manipulaciones de los sonidos.

En Fmod, por otro lado, se configuró cada uno de los sonidos sin grandes configuraciones, solo implementando el plug in de espacialización con la curva de atenuación deseada, y en el caso que se necesite, como regiones de loop.

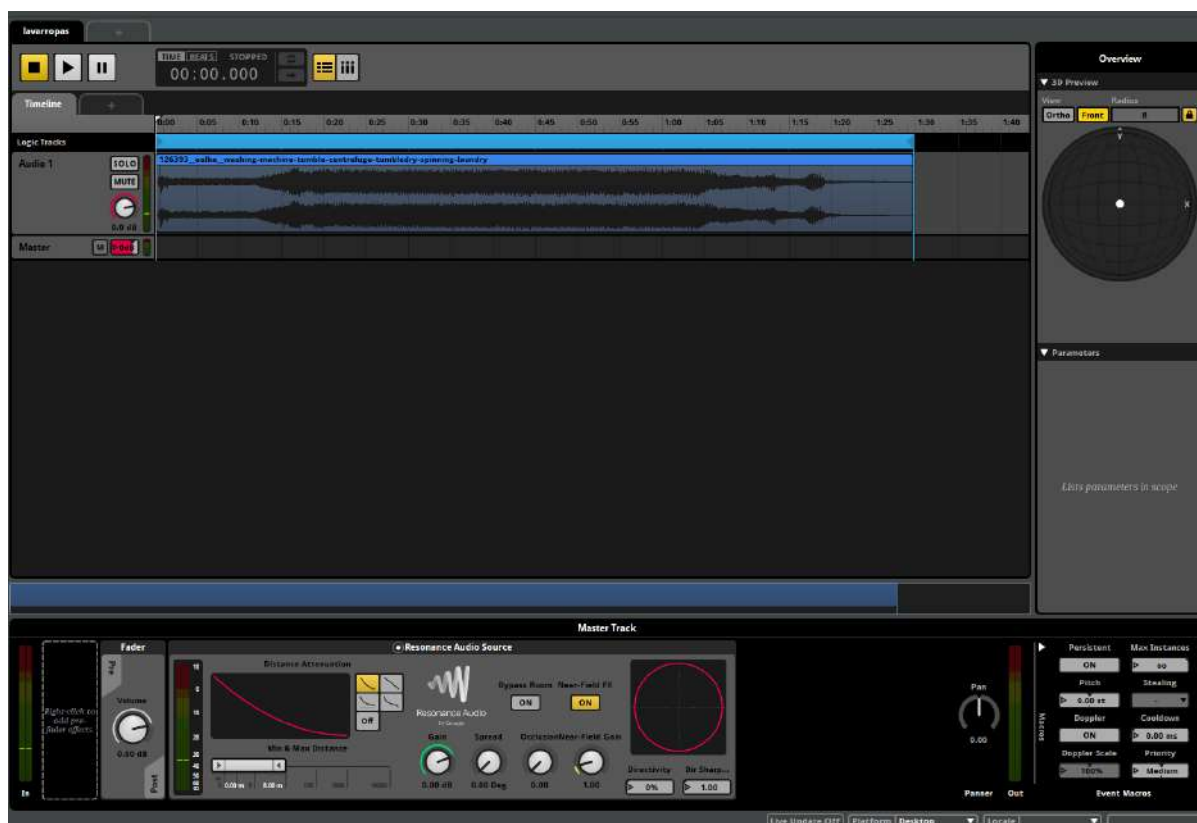


Imagen 12: ejemplo de audio configurado para la mecánica de libre interacción.

6.5.2 Movimiento de Objetos:

Para realizar la mecánica de movimiento de objetos, se añadió un script denominado *Agarrar Objeto*. Gracias a este código y, añadiendo un componente del juego denominado *RigidBody*⁶ a los elementos que se desean mover, y manteniendo el *Tag*⁷ como *OnOff*, se

⁶ Los Rigidbodies son los elementos de Unity que permite que los objetos del juego puedan actuar bajo el control de la física. El Rigidbody puede recibir fuerza y torque para hacer que sus objetos se muevan en una manera realista.

podrá levantar un objeto, seleccionando la tecla E y luego soltarlo apretando la tecla R. Se puede observar cómo funciona en el *Anexo video de mecánicas*, numero 2. En cuanto a la implementación en Fmod, esta mecánica no requiere alterar ninguno de los eventos sonoros ya implementados con anterioridad, debido a que los cambios producidos por el cambio de posición los objetos sonoros, son reflejados de forma automática gracias al plug In Resonance de Google.

6.5.3 Localización de Objetos.

Para la localización de objetos en un ambiente determinado, se añadió un script nuevo, denominado *Focus*. La mecánica propuesta se basa en que, cuando el jugador desee, puede apretar el clic izquierdo para escuchar un cambio en el elemento sonoro que se necesite que el jugador interactúe. El jugador estará obligado a escuchar el ambiente y encontrar en él, el sonido que ha cambiado. Sin embargo, mientras lo hace, no podrá moverse (aunque si rotar, para buscar el sonido), ni tampoco ver, con lo que la pantalla se oscurecerá. Mientras tanto, *Focus*, envía una variable a Fmod para realizar el cambio en el sonido. En el *video anexo de mecánicas número 3*, puede observarse cómo funciona la mecánica. En este caso, el cambio se verá exagerado, para que se entienda fácilmente.

Para crear dichas variaciones, en Fmod se crea una variable que afecta al proceso que se desea, en el caso del video, la viable afecta al volumen, el valor, de un Chorus; *Depth* y *Phase* de un Tremolo, y el valor *Level* de una distorsión. En *Depth* la parte inferior de la imagen 12 pueden observarse las curvas de automatización.

⁷ Un Tag es una palabra de referencia que puede asignar a uno o más objetos del juego. Por ejemplo, puede definir Tags de “Jugador” para los personajes controlados por el jugador y una Tag de “Enemigo” para los personajes no controlados por el jugador.

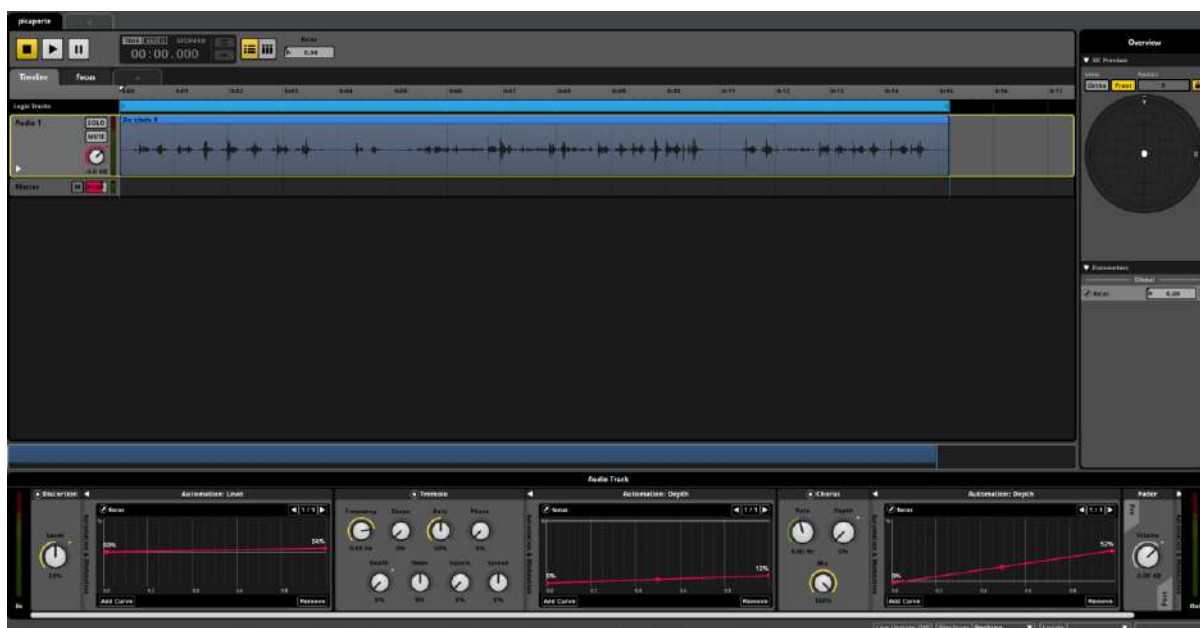


Imagen 12: ejemplo de implementación de un sonido para la mecánica de localización de objetos.

6.4.4 Cambio de elementos del ambiente al interactuar con un objeto determinado

La mecánica de cambio de ambiente al interactuar consiste en que, cuando el jugador interactúe con un objeto determinado, se produzca un cambio en el ambiente. Esto es posible gracias al script *Prender Ambiente*. Este script lo que hace es que, al estar en contacto cercano con un objeto determinado, y se seleccione la tecla E, el ambiente de la escena cambiará. El ambiente permanecerá hasta que se suelte la misma tecla E. El video anexo de mecánicas 4, posee una ejemplificación de la mecánica.

6.4.5 Zonas de cambio de ambiente

La mecánica de zonas de cambio de ambiente consiste en la creación de zonas en las que, el jugador, al pasar por dentro de ellas, desencadenará un cambio en el ambiente. Estas zonas se programaron mediante la utilización del Script nativo de Fmod, denominado *Fmod Studio Global Parameter Trigger*. En él, se debe seleccionar la opción *Trigger Enter*, con el *Tag Player*. El valor *Override* es el valor que Unity enviará a Fmod, cuando el objeto con tag *Player* cause un trigger. Luego, por el contrario, se establece que, cuando dicho trigger deja

de suceder, el ambiente que se escucha volverá a ser el del comienzo del juego. Esta mecánica puede ser observada en el *video anexo de mecánicas 5*.

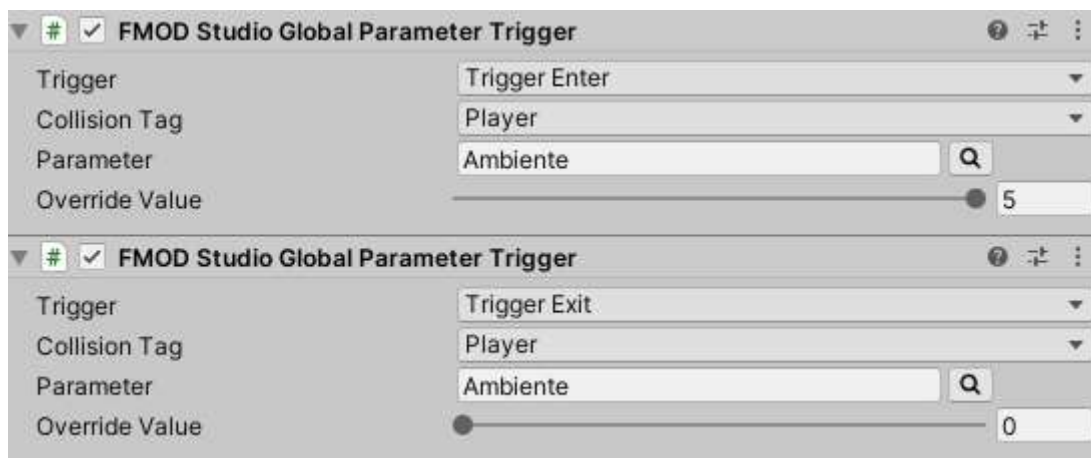


Imagen 13: configuración del script Fmod Studio Global Parameter Trigger.

6.5 Híbridos derivados de la utilización del híbrido ambiente-foley.

Como resultado del desarrollo de las mecánicas, y, tomando como base los videos de anexo de mecánicas, puede analizarse que el híbrido ambiente-foley, tiene la capacidad de dar como resultado, la manipulación de otros tipos de híbridos. A continuación, se analizarán estos casos. En primer lugar, al manipular música en escena, se incluye el híbrido música-ambiente en su estado de preponderancia de este segundo elemento. De la misma manera, al incluir foley de radios y televisiones, se incluye al elemento de la voz, dando como resultado el híbrido doblaje-foley con preponderancia del foley. Por otro lado, al manipularse los ambientes, estos pueden brindar información desde otra perspectiva, incluyendo información tanto sobre el entorno en el que los personajes viven, como desarrollan su vida, y como interactúan entre sí y con el mundo exterior, como así también puede hablar del lugar donde está emplazada la casa y su relación con su ubicación.

Un posible objetivo para próximos trabajos e investigaciones podría incluir el análisis a detalle de los vínculos entre híbridos y de los posibles casos de hibridación cuando más de dos elementos son afectados.

7. Conclusiones.

En esta tesis se aportó al debate teórico de la ludomusicología, proponiendo un punto de vista sobre la materia, en la cual todos los elementos sonoros sean tomados con el mismo nivel de importancia para los enfoques de investigación.

Asimismo, se revisó el vocabulario del análisis del cine, explicando que no son aplicables al videojuego, debido a los múltiples factores que la interactividad involucra: cambia la actitud del espectador, de una actitud pasiva, a una actitud activa, siendo el jugador el motor de la narración. Esto tiene consecuencias importantes para el sonido, debido a que, por un lado, los procesos de mezcla se realizan en tiempo real, y por el otro, el sonido muta en su utilización. En un videojuego, el sonido no solo tiene como eje principal reforzar elementos de la narrativa y de la imagen, sino que además debe proveer información específica de los estados del juego. Añadiendo a esto, los conceptos de diégesis y extradiégesis no pueden ser utilizados, al menos de la misma forma que se lo entiende en el cine, para el análisis de los elementos sonoros. Esto se debe, a que en el videojuego se desarrollan situaciones en las que sonidos que se encuentran fuera del mundo ficticio del personaje, tienen la capacidad de entrar en dicho mundo e interactuar con él. Y, por el contrario, existen sonidos dentro del mundo ficticio que poseen la característica de poder influenciar en él.

Se introdujo la noción de intercambio de elementos sonoros y su consecuente hibridación. Además, partiendo de la base de la teoría de hibridación para las artes de Jerrold Levinson, se propuso una nueva categoría de análisis de los sonidos en función de la interacción entre elementos sonoros. De esta forma, se analizaron los casos posibles de hibridación entre elementos con sus variables.

En el caso del híbrido música-foley se examinó que se encuentra íntimamente relacionado con las mecánicas principales del juego, de manera que la música, tendrá un papel predominante en el juego resultante, conformando la totalidad de la música de escena. En el híbrido música ambiente se analizó que los grados de variación están caracterizados por elementos musicales que brindan información importante para la localización espacial y, por otro lado, se puede conformar con música en la localización. Además, el híbrido equilibrado se realiza cuando la música, principalmente extradiegetica, tiene concordancia con el ambiente. En el híbrido música doblaje se estudió que, cuando el elemento que posee mayor

importancia se encuentra en la música, se caracteriza por poseer información importante para comprender o ayudar en la trama. Cuando la voz posee mayor importancia en el híbrido, se puede encontrar en las conversaciones o discusiones que poseen caracteres rítmicos, sirviendo para resaltar la inmersión de ciertas escenas para que el jugador pueda tomar decisiones importantes. En el caso de los híbridos equilibrados, se manifiestan cuando el personaje en escena interpreta canciones, u otras piezas musicales. De esta forma, transmite las emociones necesarias para la trama mediante la música. En el caso del híbrido Doblaje Foley se observó que, cuando el elemento que posee mayor importancia en el híbrido se encuentra en el foley, esta se caracteriza por manifestarse mediante respuestas sonoras, pero no verbales del jugador, u otros NPC. Cuando el elemento que posee mayor importancia se encuentra en la voz, se manifiesta mediante respuestas verbales del personaje frente a acciones del juego. Cuando este híbrido se presenta en su forma equilibrada, se examinó que se produce cuando la narrativa, o la voz, provienen de un elemento de foley en escena. En el híbrido Ambiente-doblaje se analizó que pueden presentarse los tres tipos de híbridos ambiente doblaje en los juegos que ilustran escenarios de guerra: cuando el ambiente posee mayor importancia, se hace notar por elementos del ambiente que informan situaciones necesarias para el juego. Cuando la preponderancia se encuentra en la voz, se nota cuando se encuentran conversaciones lejanas que se pierden en el ambiente de las locaciones. El híbrido equilibrado está compuesto por cambios sustanciales en el ambiente que indique situaciones importantes para la trama.

En el marco de esta tesis se centró el análisis en el análisis del híbrido ambiente-foley para explorar sus implicancias en el desarrollo práctico. En cuanto a este híbrido, se analizó que la preponderancia o equilibrio está dada por cuantos elementos del ambiente se construyeron por foley. De esta forma, se analizó que el jugador, mediante su interacción es el que realiza los procesos de hibridación. Ya sea de forma activa, al encender o apagar algún elemento que emita sonido, o mediante los cambios en su percepción. De esta forma, se separó a los ambientes en dos partes. En ambiente perceptivo y ambiente programado. El ambiente perceptivo es la imagen final que el jugador percibirá, y entenderá como ambiente, y el programado es lo que el diseñador sonoro y programador, implementan en el juego. Se añadió también, la noción de grados de dificultad en la hibridación dependiendo del grado de posibilidad y dificultad de intercambio de elementos. Además, se introdujeron nociones de la Gestalt aplicada al sonido para entender cómo pueden realizarse los procesos de intercambio en el caso de este tipo de híbrido. Por último, se analizó cuáles son las consecuencias al utilizar este tipo de híbrido y de qué forma puede utilizárselo, plasmándolo en el prototipo de

un artgame que pone en discusión los ambientes de las localizaciones, con lo que se crearon cinco mecánicas que logran que el jugador forme parte activa en el proceso de hibridación.

Al centrar el análisis en un solo tipo de híbrido, las implicancias reales de la percepción en el análisis de los demás, pueden ser materia de estudio para futuros trabajos. Podría estudiarse también las lógicas de los híbridos yuxtaposicionales, y como pueden afectar al jugador durante el juego. Además, podrían realizarse comparaciones entre modelos de sonidos de juegos realizados siguiendo el marco de referencia de la hibridación sonora propuesto en esta tesis, contra los modelos de videojuegos que incluyan su construcción sonora basada en los híbridos yuxtaposicionales.

Los próximos trabajos relacionados con esta tesis pueden dar cuenta de las implicancias entre hibridaciones entre más de dos elementos, llegando incluso a posibles análisis sobre casos de híbridos sonoros que involucren a todos los elementos sonoros.

La multiplicidad de áreas de trabajo que se desarrollan en el juego dificulta la abstracción de los elementos sonoros por fuera de ellos, por lo que sería interesante trabajar en cómo los híbridos pueden verse modificados por los demás elementos del juego, como la imagen o la narrativa, con lo que se podría llevarse adelante un estudio multidisciplinario para poder dar cuenta de las relaciones del sonido con dichas áreas.

El trabajo a futuro derivado de esta tesis consiste en la concreción de la obra *Percepción*. Para ello, el principal trabajo a realizar es el de la adaptación de las mecánicas propuestas al área del diseño del juego en sí, y más específicamente del diseño de los niveles. Además, falta trabajar en la sección narrativa del juego, es decir, en adaptar las mecánicas que se poseen a una estructura de juego mediada por una historia, ya sea ficticia, o principalmente artística. Finalmente, se prevé que, en futuras versiones, pueda migrarse el proyecto a celulares. De esta forma, podría aprovecharse el movimiento del celular para mejorar la experiencia de navegación en los ambientes propuestos en el juego.

8. Bibliografía.

The ludomusicology society of Australia. (2021). *The ludomusicology society of Australia*. Retrieved from <http://ludomusicologysociety.com.au/what-is-ludomusicology/>

- Adaso, H. (2019, 3 30). *live about*. Retrieved from What Is Gangsta Rap?: <https://www.liveabout.com/what-is-gangsta-rap-2857307>
- Adérito Marcos, N. Z. (2011). Instantiating the creation process in digital art for serious games desing. *Entertainment Computing Journal*, 143-148.
- Altozano, J. (2020, 4 23). *YouTube*. Retrieved from DayoScript: https://www.youtube.com/watch?v=s-aph61W300&ab_channel=DayoScript
- Amores, M. (2013, 1 13). *FS GAMER*. Retrieved from <http://www.fsgamer.com/videojuegos-y-accesibilidad-hay-juegos-para-todos-20130121.html>
- Berndt, A. (2011). Diegetic Music: New Interactive Experiences. In M. Grimshaw, *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp. 60-76). Hershey PA: IGI Global.
- Bernstein, D. (1997, 11 14). *Creating an Interactive Audio Environment*. Retrieved from Gamasutra: https://www.gamasutra.com/view/feature/131646/creating_an_interactive_audio_.php
- Bittanti, M. (2012). Game Art (This is not) A Manifesto (This is) A Disclaimer. In M. Bittanti, & D. Quaranta, *Gamescenes. Art in the Age of Videogames* (pp. 7-14). Monza, Italia: Johan And Levi.
- Bogost, I. (2006). *Unit Operations: An Opproach to Videogame Criticism*. Cambridge MA: MIT PRESS.
- Bordwell, D. (1986). *La narración en el cine de ficción*. London: Routledge.
- Bordwell, D., & Thompson, K. (1997). *Film Art. An introduction to film theory*. New York: MacGraw Hill.
- Branigan, E. (1992). *Narrative Comprehension and Film*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Brown, S. J. (1997). *Educational Video Game for Juvenile Diabetes: Results of a Controlled Trial*. Informatics for Health and Social Care.

Cacik, L. (2020). Relaciones y grados de dependencia entre la musica y la imagen en los videojuegos: aproximación al análisis formal desde la jugabilidad. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 53-73.

Cedric Yue, T. d. (2017). *3-D Ambisonics Experience for Virtual Reality*. Stanford: Stanford University.

Chai, D., & Glinert, E. (2008). *Student Postmortem: Singapore-MIT GAMBIT Game Lab's AudiOdyssey*. Massachusetts.

Childs, G. (2007). *Creating Music and Sound for Games*. Boston: Course Technology.

Collins, K. (2007). An Introduction to the Participatory and non linear aspects of video games audio. In J. Richardson, & S. Hawkins, *Essays on Sound and Vision* (pp. 263-298). Helsinki: Helsinki University Press.

Collins, K. (2008). *An Introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge: MIT Press.

Copland, A. (1957). *What to listen for in music*. New York : McGraw-Hill.

Creative Media Design. (2021). *Creative Media Design*. Retrieved from <https://www.cmdnyc.com/game-audio>

David R. Michael, S. L. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Course Technology PTR.

Díez, R. I. (Septiembre 2014). *Generación de música ambiental de videojuegos por medio de composición algorítmica*. Alicante: Universidad de Alicante.

Donovan, T. (2018). *Replay: la historia de los videojuegos*. Sevilla : Héroes de Papel.

Dormans, E. A. (2012). *Game Mechanics, Advanced Game Design*. Berkeley: New Riders Games.

Elferen, I. v. (2020). Ludomusicology and the new drastic. *Journal of Sound and Music in Games*, 103-112.

Eric Klopfer, S. O. (2009). *Moving learning games forward*. Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology.

- Fernández-Cortez, J. P. (2020). Ludomusicología: normalizando el estudio de la música de los videojuegos . *Anuario Musical: N°75.*, 181-199.
- Gallego, G. P. (2019). Conceptualización de la terminología ludomusicológica . *ITAMAR: revista de investigación musical. Territorios para el arte.*57, 57-68.
- Galloway, A. R. (2006). *Essays on Algorithmic Culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Gärdenfors, J. F. (2004). *Audio Games: New perspectives on game audio*. Stockholm : Stockholm International Toy Research Centre.
- GEE, J. P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Hampshire, England: Palgrave Macmillan.
- GEE, J. P. (2005). *Learning by Design: good video games as learning machines* . Wisconsin: University of Wisconsin-Madison, USA .
- Gee, J. P. (2006). Why Game Studies Now? Video Games: A New Art Form. *Games and Culture*, 58-61.
- GERZON, M. A. (1973). 'Periphony: With Height Sound Reproduction' *Journal of the AES*.
- Glinert, D. C. (2008, 4 08). *Game Career Guide*. Retrieved from <http://gamecareerguide.com>:
http://gamecareerguide.com/features/519/student_postmortem_singaporemit_.php
- Glinert, E. (2008). *Designing Games That Are Accessible To Everyone*. Massachusetts.
- Glinert, E. (2008, 02 13). *Gamasutra*. Retrieved from <http://www.gamasutra.com>:
http://www.gamasutra.com/view/feature/3538/designing_games_that_are_.php
- Grimshaw, M. (2008). *The Acoustic Ecology of the first person shooter* . VDM Verlag.
- Grimshaw, M. (2014). Sound. In M. J. Perron, *THE ROUTLEDGE COMPANION TO VIDEO*. Routledge: New York.
- Hasselt, V. B. (1983). Social adaptation in the blind. *Clinical Psychology Review*, Pages 87-102.

Holmes, T. (2003). Arcade Classics Spawn Art? Current Trends in the Art Game Genre. *Digital Arts Conference*, (pp. 46-52). Melbourne Australia.

Huerter, M. (2019). *Is This My Story? Is This My Song? Exploring Narrative Dissonance in Worship Music Through the Lens of Ludomusicology*. Waco: Baylor University.

Huizinga, J. (2020). *Intento de delimitacion del elemento ludico en la cultura*. Buenos Aires: Espiritu Guerrero.

Iantorno, S. M., & Mony, M. (2020). GameSound, Quantitative Games Analysis, and the Digital Humanities. *Digital Studies/Le champ numérique* 10, 1-17.

INDEC. (2018, 7 20). *Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad*. Retrieved from https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/estudio_discapacidad_07_18.pdf

J. L Gonzalez Sanchez, N. P. (2009). *Playability: How to Identify the Player Experience in a video Game*. Granada: Universidad de Granada.

Järvinen. (2011). *Communication and community in digital entertainment*. Universidad de Tampere.

Jorgensen, K. (2006). *On The functional aspects of computer game audio*. Bergen: University of Bergen.

Jørgensen, K. (2007). *'What are Those Grunts and Growls Over There?'*. Copenhagen: Department of Media, Cognition and Communication. Copenhagen University .

Jørgensen, K. (2007). On transdiegetic sounds in computer games. *Northern Lights Film and Media Studies Yearbook*, 5, 1 , 105-117.

Jorgensen, K. (2008). Audio and Gameplay: An Analysis of PvP Battlegrounds in World of Warcraft. *Game Studies*.

Jorgensen, K. (2011). Time for New Terminology? Diegetic and Non-Diegetic Sounds in Computer. In M. Grimshaw, *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp. 78-97). Bolton: University of Bolton.

Juan Pablo Fernández-Cortés. (2018, 04 13). *Ludomusicología*. Retrieved from "¿Qué es la ludomusicología?": <https://ludomusico.hypotheses.org/1>.

Kirriemuir, J. &. (2006). *Unlimited learning: Computer and videogames in the learning landscape*. Londres: ELSPA.

Lee, M. T. (2016). The Contribution of Ambient Sounds in Open World Video Games. *MA Music Technology Dissertation*.

Levinson, J. (1984). Hybrid Art Forms. *The Journal of Aesthetic Education*, Vol 18 N°4 5-12.

Lieberman, D. A. (2001). *Management of Chronic Pediatric Diseases with Interactive Health Games: Theory and Research Findings*. Journal of Ambulatory Care Management.

Marc D. Binder, N. H. (2009). *Encyclopedia of Neuroscience*. Berlin: Springer Berlin.

Mäyrä, F., & Ermi, L. (2005). Fundamental Components of the Gameplay. *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play*.

McGee, M. (2017, 1 29). *The Sounds Of Uncharted 4* . Retrieved from Marshall McGee Youtube Channel:

https://www.youtube.com/watch?v=iyqv7giul2s&ab_channel=MarshallMcGee

Mielke, J., & Bettenhausen, S. (n.d.). *1UP*. Retrieved from <http://www.1up.com/features/kenji-eno-breaks-silence.html>

Moseley, R. (2013). Playing Games with Music (and Vice Versa): Ludomusicological Perspectives on Guitar Hero and Rock Band. In C. N., & P. R., *Taking it to the bridge: music as performance* (pp. 279-318). Michigan: University of Michigan Press.

Murch, W. (2005). *DENSE CLARITY - CLEAR DENSITY*.

Oldenburg, A. (2013). Sonic Mechanics: Audio as Gameplay. *the international journal of computer game research*, volume 13 issue 1.

Parrilla, G. (2018). *¿QUÉ SIGNIFICA SER LUDOMUSICÓLOGO?* Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

- Patricia Wastiau, C. K. (2009). *How are digital games used in schools?* Brussels: European Schoolnet.
- Phillips, W. (2014). *A composer's Guide to Game Music* . Cambridge, Massachusetts.: The MIT Press.
- Puronas, V. (2014). Sonic hyperrealism: illusions of a non-existent aural reality. *The New Soundtrack.*, 181–194.
- Quiroz, I. (2018). Videojuegos: un nuevo desafío para la música incidental. *SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ARTE SONORO*, 63-65.
- Rietveld, H. C., & Carbone, M. B. (2017). Towards a Polyphonic Approach to Games and Music Studies. *GAME italian journal of game studies*, Issue 06 – 2017.
- Rollings, A. &. (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. Indianapolis.
- Rusel, D., & Wilson, J. L. (2004). *High Score! The Illustrated History of Electronic Games*. McGraw-Hill/Osborne.
- Saito, A. (2008). *Gamenics and its potential*. New York.
- Salter, A. (2014). *What Is Your Quest?: From Adventure Games to Interactive Books* . Iowa: University Of Iowa Press.
- Samčović, A. B. (2008). *SERIOUS GAMES IN MILITARY APPLICATIONS*. Belgrado: University of Belgrade.
- Sánchez, J. L., Simarro, F. M., Zea, N. P., & Vela, F. L. (2009). *Playability as Extension of Quality in Use in Video Games*. Granada: Universidad de Granada.
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design*. Burlington: Carnegie Mellon University .
- Schmidt, U. (2013). Ambience and Ubiquity. In U. Schmidt, *Throughout : Art and Culture Emerging with Ubiquitous Computing* (pp. 175-187). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- SHAFFER, D. W. (2006). *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave Macmillan US.

Sharp, J. (2012). *A Curiously Short History of Game Art*. Atlanta : Georgia Institute of Technology.

Smith, J. (2018). Smith, Jacob (2018) I Can See Tomorrow in Your Ludomusicology. *Journal of the Royal. Journal of the Royal Musical Association*, Volume 143.

Smith, R. D. (2009). *Military Simulation & Serious Games: Where We Came from and Where We Are Going*. Modelbenders LLC .

Soro, E. S., Nuñez, M. M., & Gual, I. B. (2011). *Del Cine Al Videojuego ¿Evolucion, simbiosis o parasitismo?* Universitat Jaume I.

Stobbert, D. (2018). Adaptation and New Media: Establishing the Videogame as an Adaptive Medium. In K. K. Dennis Cutchins, *The Routledge Companion to Adaptation* (pp. pp. 382-389.). London: Routledge Companions .

Stockburger, A. (2003). *THE GAME ENVIRONMENT FROM AN AUDITIVE PERSPECTIVE*.

Sutojo, S., Thiemann, J., Kohlrausch, A., & Par., S. v. (2020). Auditory Gestalt Rules and Their Application. In J. B. Braasch, *The Technology of Binaural Understanding* (pp. 33-59). The ASA Press.

Taylor, M. C. (1998). *Ambisonic sound in virtual environments and applications for blind*. Skovde, Suecia: The University of Reading.

Tol, R. v., & Huiberts, S. (2008, Enero). *Gamasutra*. Retrieved from IEZA: A Framework For Game Audio:
https://www.gamasutra.com/view/feature/3509/ieza_a_framework_for_game_audio.php?print=1

Wertheimer, M. (1923). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. II. *Psychologische Forschung*, 301–350.

Weske, J. (2000). *Digital Sound and Music in Computer Game*. Neue Medien im Alltag.

Whalem, Z. (2007). CASE STUDY: FILM MUSIC VS. VIDEO-GAME MUSIC: THE CASE OF SILENT HILL. In J. Sexton, *Music, Sound and Multimedia* (pp. 68-82). Edinburgh : Edinburgh University Press.

Whalen, Z. (2004). *Play Along: An Approach to Video Game Music*. Retrieved from Game Studies: <http://www.gamestudies.org/0401/whalen/>

World Records Guinness. (n.d.). *World Records Guinness*. Retrieved from <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/72695-most-computer-sales>

Yue, C., & Planque, T. d. (2017). *3-D Ambisonics Experience for Virtual Reality*. Stanford: Stanford University.

9. Anexo.

9.1 Videos Anexos.

Todos los videos anexos pueden encontrarse en el siguiente link para su reproducción: <https://bit.ly/videosanexos>.

9.2 Prototipo de mecánicas

En el siguiente link se puede acceder al ejecutable del prototipo desarrollado <https://bit.ly/mecanicasprototipo>.

9.3 Scripts.

A continuación, se incluirán los diferentes scripts que se programaron para el juego:

9.3.1 SphereCast.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class SphereCast : MonoBehaviour
{
    public GameObject currentHitObject;

    public float sphereRadius;
    public float maxDistance;
    public LayerMask;
```

```

private Vector3 origin;
private Vector3 direction;

private float currentHitDistance;
// instancion objeto interaccion
Interaccion = new Interaccion();

// Start is called before the first frame update
void Start()
{

}

void FixedUpdate()
{
    origin = transform.position;
    direction = transform.forward;
    RaycastHit hit;
    if(Physics.SphereCast(origin,sphereRadius, direction, out hit,
maxDistance, layerMask, QueryTriggerInteraction.UseGlobal))
    {
        currentHitObject = hit.transform.gameObject;
        currentHitDistance = hit.distance;
    }
    else
    {
        currentHitDistance = maxDistance;
        currentHitObject = null;
    }
}

private void Update()
{
    Interactuar(currentHitObject);
}

private void OnDrawGizmosSelected()
{
    Gizmos.color = Color.red;
    Debug.DrawLine(origin, origin + direction * currentHitDistance);
    Gizmos.DrawWireSphere(origin + direction * currentHitDistance,
sphereRadius);
}

void Interactuar(GameObject objeto)
{
    if (Input.GetMouseButtonDown(0) && objeto != null)
    {
        Debug.Log("Mouse click");
        interaccion.Accionar_(objeto);
    }
}
}

```

9.3.2 Interactuar

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

```

```

using UnityEngine;

public class Interactuar : MonoBehaviour
{
    // interact usa un raycast para buscar un objeto, si colisiona con un
    // objeto interactua con su
    // correspondiente algoritmo de interaccion.

    public GameObject camara;
    private Vector3 direccion;
    Interaccion interaccion = new Interaccion();
    [Range(0,100)] public float maxDistance = 40f;

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {

    }

    // Update is called once per frame
    void FixedUpdate()
    {
        bool focus = Input.GetMouseButton(0);
        Vector3 origen = camara.transform.position;
        direccion = camara.transform.forward;

        if (Input.GetMouseButtonDown(0))
        {
            InteractuarConObjeto(origen);
        }
        else
        {
            Debug.DrawRay(origen, direccion * maxDistance, Color.red);
        }
    }

    void InteractuarConObjeto(Vector3 origen)
    {
        RaycastHit hit;

        if (Physics.Raycast(origen, direccion, out hit, maxDistance,
LayerMask.GetMask("Objeto Interactivo")))
        {
            GameObject objeto = hit.collider.gameObject;
            Debug.DrawRay(origen, direccion * hit.distance, Color.green);
            interaccion.Accionar_(objeto);
        }
    }
}

```

9.3.3 Focus:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

```

```

public class Focus : MonoBehaviour
{
    [Range(-0f, 1f)] public float brillo;
    private float fov = 60f;
    [Range(0f, 60f)] public float zoomValue;

    public GameObject camara;
    public GameObject blackScreen;

    // valores para puntero y pantalla en negro
    Vector3 pointer = new Vector3(0.01f, 0.01f, 0.01f);
    Vector3 fade = new Vector3(0f, 1, 1.5f);

    Rigidbody rb;

    //
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        rb = gameObject.GetComponent<Rigidbody>();
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        if (Input.GetMouseButton(1))
        {
            float zoom = Mathf.Clamp(zoomValue, zoomValue, fov);
            Camera.main.fieldOfView = zoom;
            RenderSettings.ambientIntensity = brillo;
            FreezeChar();
            Oscurecer();
            FMODUnity.RuntimeManager.StudioSystem.setParameterByName("focus",
1f);

        }
        else
        {
            Camera.main.fieldOfView = fov;
            RenderSettings.ambientIntensity = 1;
            UnfreezeChar();
            Aclarar();
            FMODUnity.RuntimeManager.StudioSystem.setParameterByName("focus",
0f);
        }
    }

    void Oscurecer()
    {
        blackScreen.transform.localScale = fade;
    }

    void Aclarar()
    {
        blackScreen.transform.localScale = pointer;
    }

    void FreezeChar()
    {
        rb.constraints = RigidbodyConstraints.FreezeAll;
    }
}

```

```

void UnfreezeChar()
{
    rb.constraints = RigidbodyConstraints.None;
    rb.constraints = RigidbodyConstraints.FreezeRotation;
}

private void OnFocus()
{
    if (Input.GetMouseButtonDown(1))
    {
        FMODUnity.RuntimeManager.StudioSystem.setParameterByName("focus",
1f);
    }
    else
    {
        FMODUnity.RuntimeManager.StudioSystem.setParameterByName("focus",
0f);
    }
}
}

```

9.3.4 Agarrar Objeto.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class AgarrarObjeto : MonoBehaviour
{
    public GameObject handPoint;

    private GameObject pickedObject = null;

    void Update()
    {
        if (pickedObject != null)
        {
            if (Input.GetKey("r"))
            {
                pickedObject.GetComponent<Rigidbody>().useGravity = true;
                pickedObject.GetComponent<Rigidbody>().isKinematic = false;
                pickedObject.gameObject.transform.SetParent(null);
                pickedObject = null;
            }
        }
    }

    private void OnTriggerEnter(Collider other)
    {
        if (other.gameObject.CompareTag("OnOff"))

```

```

        {
            if (Input.GetKey("e") && pickedObject==null)
            {
                other.GetComponent<Rigidbody>().useGravity = false;

                other.GetComponent<Rigidbody>().isKinematic = true;

                other.transform.position = handPoint.transform.position;

other.gameObject.transform.SetParent(handPoint.gameObject.transform);

                pickedObject = other.gameObject;

            }
        }
    }
}

```

9.3.5 Prender Ambiente.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class PrenderAmbiente : MonoBehaviour
{

    void Update()
    {
        if (Input.GetKeyUp("e"))
        {
            FMODUnity.RuntimeManager.StudioSystem.setParameterByName("Ambiente", 0f);
        }
    }

    private void OnTriggerEnter(Collider other)
    {
        if (other.gameObject.CompareTag("PrenderAmbiente"))
        {
            if (Input.GetKey("e"))
            {
                FMODUnity.RuntimeManager.StudioSystem.setParameterByName("Ambiente", 4f);
            }
        }
    }
}

```

9.3.6 Movimientos del personaje.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class PlayerMovement : MonoBehaviour
{
    public float movementSpeed = 1.5f;
    public Vector3 rotationSpeed = new Vector3(0, 1, 0);
    public float speedRotation = 270;

    private Rigidbody rb;

    float horizontalMovement;
    float verticalMovement;

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        rb = GetComponent<Rigidbody>();
    }

    private void Update()
    {
        MyInputs();
    }

    private void FixedUpdate()
    {
        MoverJugador();
    }

    void MoverJugador()
    {
        MoverLateralmente();
        MoverVerticalmente();
        RotarLateralmente();
    }

    void MoverVerticalmente()
    {
        Vector3 movement = transform.TransformDirection(Vector3.forward);
        rb.MovePosition(rb.position + movement.normalized * Time.deltaTime *
movementSpeed * verticalMovement);
    }

    void MoverLateralmente()
    {
        Vector3 movement = transform.TransformDirection(Vector3.right);
        rb.MovePosition(rb.position + movement.normalized * Time.deltaTime *
movementSpeed * horizontalMovement);
    }

    void RotarLateralmente()
    {
        Quaternion deltaRotation = Quaternion.Euler(speedRotation *
Input.GetAxis("Mouse X") * rotationSpeed * Time.deltaTime);
        rb.MoveRotation(rb.rotation * deltaRotation);
    }
}

```

```

void MyInputs()
{
    horizontalMovement = Input.GetAxisRaw("Horizontal");
    verticalMovement = Input.GetAxisRaw("Vertical");
}
}

```

9.3.7 Movimientos de la cámara.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class FirstPersonCamera : MonoBehaviour
{
    // set player
    public GameObject player;
    //set offset
    public Vector3 offset;
    // set speed
    public float vSpeed = 2.0f;
    // private Vector3
    public Vector3 tilt = new Vector3();
    private float vRotationInput;

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        Cursor.visible = false;
        Cursor.lockState = CursorLockMode.Locked;
    }

    // Update is called once per frame
    void LateUpdate()
    {
        vRotationInput -= vSpeed * Input.GetAxis("Mouse Y");
        float y = player.transform.eulerAngles.y;
        float z = player.transform.eulerAngles.z;

        vRotationInput = Mathf.Clamp(vRotationInput, -90f, 90f);

        transform.position = player.transform.position + offset;
        transform.eulerAngles = new Vector3(vRotationInput, y, z);
    }
}

```

10. Agradecimientos.

En primer lugar, agradezco a la universidad. Cuando empecé a cursar en la misma, me parecía imposible terminar realizando un trabajo de la profundidad que pude realizar. Menos, que el tema a tratar estaría relacionado con el maravilloso mundo del videojuego. La facultad me dio las herramientas para poder realizar esta investigación, y me dio el apoyo para creer que una investigación sobre el videojuego no solo era válida, sino que debía seguir investigando sobre ello.

Agradezco a Fabian Sguiglia por haberme ayudado durante todo el tiempo del desarrollo de la tesis. Cuando hablé con él la primera vez para ofrecerle ser mi profesor tutor, yo solo sabía que quería investigar sobre videojuegos, sin embargo, juntos decidimos el tema. Me ayudó muchísimo en todos los aspectos relacionados con la investigación, sobre como escribir mejor, como analizar y sobre todo logró que me enamore de la investigación. Sin él, esta tesis seria solo un pequeñísimo porcentaje.

Agradezco a Facundo Rodriguez por ayudarme incontables horas en la realización del juego en Unity.

Y sobre todo quiero agradecer a mi pareja, Marcela Ochoa, quien, con su ayuda, al ayudarme a debatir por horas y horas sobre terminologías, enfoques y formas de encarar el proyecto, hizo que este trabajo sea posible.

Porque jugar, también puede significar investigar.