



MUEVE TU REALIDAD

**La integración de la captura de movimiento
en la creación de identidad de personajes
para videojuegos 3D con jugabilidad 2D.**

Proyecto de grado

**Juan Sebastián Escandón Torres
Jhon David García Pinzón
Juan Esteban Medina Sanjuan**



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

MUEVE TU REALIDAD

**La integración de la captura de movimiento
en la creación de identidad de personajes
para videojuegos 3D con jugabilidad 2D.**

Proyecto de grado presentado como
requisito parcial para optar al título de:
Diseñador Digital y Multimedia

Director (a):

Daniel Andrés Valbuena Romero

Codirector (a):

Michael Javier Veloza Castiblanco

Línea(s) de énfasis:

Videojuegos

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa de Diseño Digital y Multimedia
Bogotá D. C., 2025

Aval del Proyecto

Firma del Director(a) de proyecto de grado

Firmas de los jurados



Bogotá D. C., junio de 2025

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca respeta los conceptos académicos emitidos por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a través de sus proyectos de investigación y no se hace responsable de su contenido.

Las ideas expresadas en los citados trabajos no constituyen compromiso institucional y son responsabilidad exclusiva de cada autor.

Atentamente,

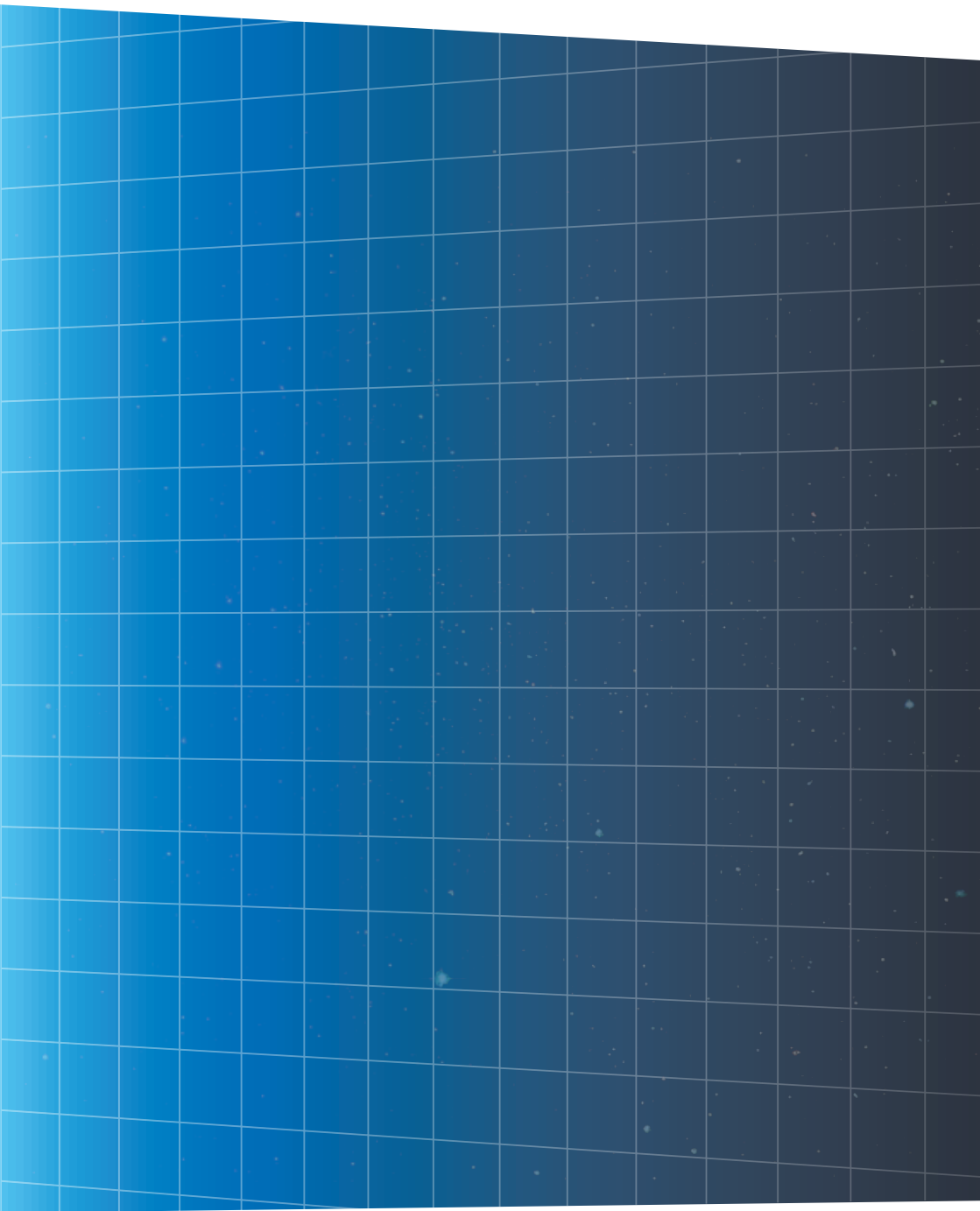
FLORINDA SÁNCHEZ MORENO
Decano Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Juan Sebastián Escandón Torres
Estudiante

Jhon David García Pinzón
Estudiante

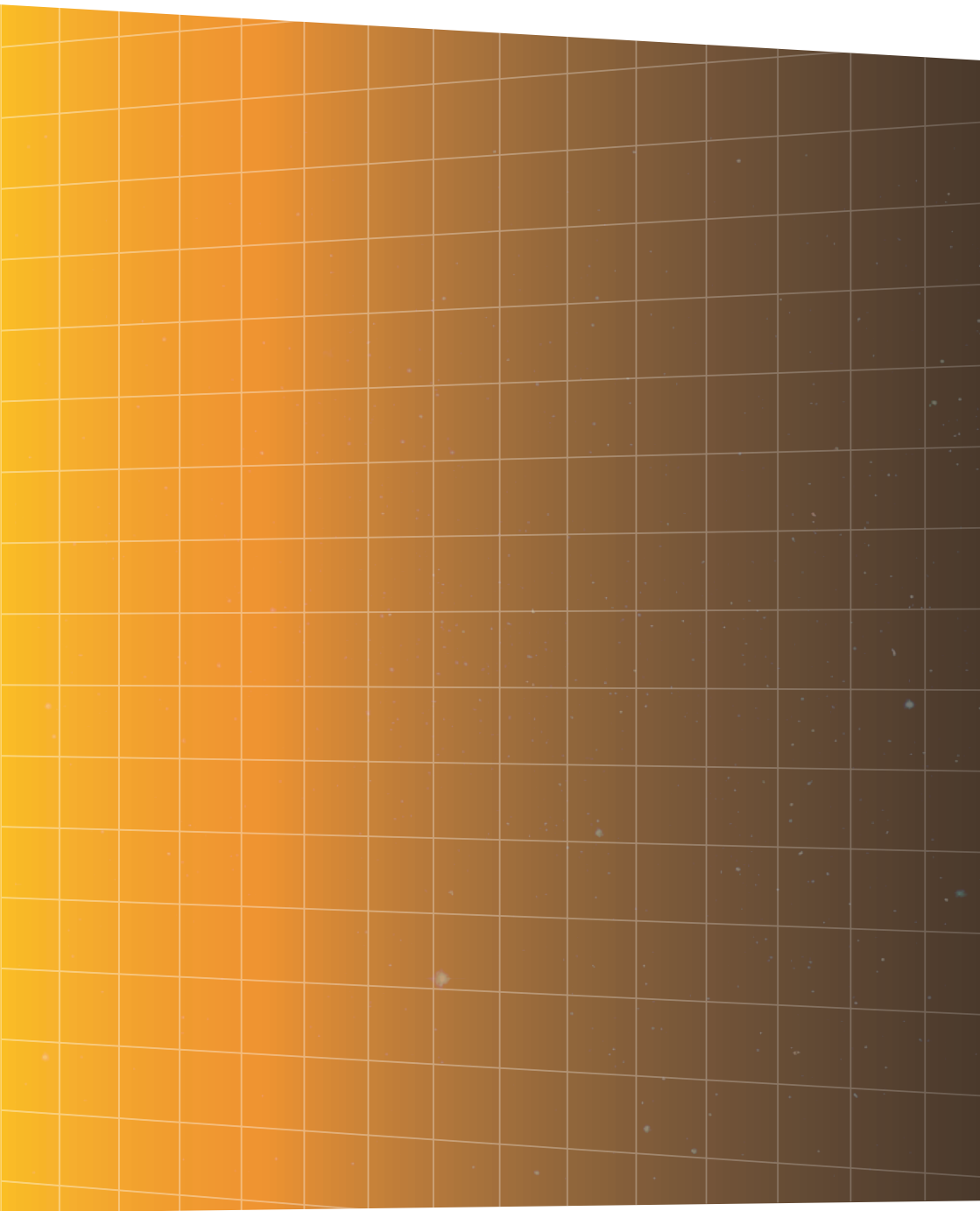
Juan Esteban Medina Sanjuan
Estudiante





DEDICATORIA

Queremos dedicarle este proyecto a nuestros padres y a nuestras familias, que nos han apoyado durante todo este proceso. Su paciencia y comprensión han sido el impulso que nos permitió seguir con la frente en alto ante nuestra pasión por crear e innovar. A nuestros docentes y amigos Daniel Valbuena, Michael Veloza y Mónica Muñoz por instruirnos y acompañarnos en este largo proceso, no solo en este proyecto, sino en toda la carrera.



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros agradecimientos más sinceros a nuestros padres, familiares y cada persona que fue un pilar fundamental en nuestro crecimiento y desarrollo a lo largo de la carrera, su acompañamiento y apoyo incondicional nos ha permitido afrontar muchas adversidades que no habrían sido posibles sin ellos.

Nuestro más profundo agradecimiento a nuestro director y codirector Daniel Valbuena y Michael Veloza. Su conocimiento y orientación nos ayudaron a dar lo mejor de nosotros en cada escalón de la carrera. Las risas y momentos vividos, nos dieron a entender las grandes personas que son, brindándonos su confianza y colaboración en todo momento.

Extendemos nuestros agradecimientos a los docentes Mónica Muñoz, Paula Ducuara, Andrés Vela y Roger Laverde por brindarnos su valiosa orientación, tiempo y conocimiento a lo largo del proyecto. Al equipo de Bogofighters, por permitirnos contar con su apoyo para seguir alimentando este proyecto del cual estamos tan orgullosos. A nuestros amigos más cercanos con los que siempre pudimos compartir y reír a pesar de las circunstancias.

Por último, a nosotros mismos por no rendirnos y mantenernos firmes, agradeciendo cada momento y cada carcajada como algo inolvidable.



*“Si mantienes algo en tu mente, vive para siempre;
pero si lo olvidas, lo sellas eternamente.
Esa es la única muerte que importa.”*

-Vidente
Hollow Knight



Resumen

Mueve tu Realidad es un proyecto que busca crear personajes para videojuegos a partir del movimiento, utilizando la captura de movimiento (MoCap), cuyas animaciones serán integradas a un videojuego 3D con jugabilidad 2D. Surge a partir de la limitada exploración de la MoCap para procesos de animación no realista, en donde se apliquen los principios de la animación desde la ejecución actoral. A través del caso de estudio Bogofighters, videojuego inédito ambientado en la ciudad de Bogotá, se explora cómo la captura de movimiento sirve como herramienta para construir personajes que personifiquen estereotipos urbanos, proporcionando movimientos acordes a su apariencia física, reforzando su identidad. Esta investigación se basa en una metodología experimental y exploratoria, articulando los principios de la animación tradicional para ser aplicados en la animación directa mediante el acting. Gracias a este proceso experimental, los hallazgos más significativos son aquellos que permiten resaltar la identidad de los personajes donde se aplicaron técnicas de la animación clásica y el uso de recursos prácticos que permiten alcanzar la expresividad necesaria para cada personaje.

Palabras clave: Captura de movimiento, creación de personajes, acting, jugabilidad 2D, videojuegos



Abstract

Mueve tu Realidad is a project that seeks to create video game characters through movement, using motion capture (MoCap), with animations integrated into 3D video games with 2D gameplay. It emerges from the limited exploration of MoCap in non-realistic animation processes, where the principles of animation are applied through acting performance. Through the case study Bogofighter, an original video game set in the city of Bogotá, the project explores how motion capture can serve as a tool to build characters that embody urban stereotypes, providing movements consistent with their physical appearance and reinforcing their identity. This research is based on an experimental and exploratory methodology, articulating the principles of traditional animation to be applied in straight ahead animation through acting. As a result of this experimental process, the most significant findings highlight how the identity of the characters can be enhanced by combining classical animation techniques with practical resources that achieve the necessary expressiveness for each character.

Keywords: motion capture, character creation, acting, 2D gameplay, videogames

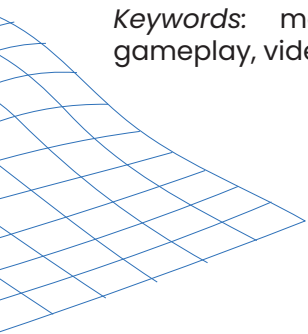


TABLA DE CONTENIDO

1. Formulación del proyecto	23
1.1 Introducción (Insert coin to play)	25
1.2 Planteamiento del problema	27
1.3 Objetivos	30
1.4 Metodología Pensamiento Kinético	31
1.5 Alcances y limitaciones	33
2 Base teórica del proyecto	35
2.1 Marco referencial	37
2.2 Tendencias actuales en el uso de la captura de movimiento en videojuegos	57
3. Mueve Tu Realidad	61
3.1 Requerimientos y determinantes de diseño	63
3.2 Testeo I	64
3.2 El proceso experimental de Mueve Tu Realidad	65
4. Conclusiones	93
4.1 Conclusiones	95
4.2 Viabilidad del producto	96
4.3 Segmentos de cliente	101
4.4 Propuesta de valor	101

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1	Imagen de la evolución de la saga de Mortal Kombat	28
Figura 2	Imagen del gameplay de Fx fighter	29
Figura 3	Árbol de objetivos	30
Figura 4	Actor Andy Serkis haciendo la captura de Gollum	40
Figura 5	Fotografía de James Cameron en el set de Avatar	41
Figura 6	Línea del tiempo de los referentes del proyecto	43
Figura 7	Continuación de línea del tiempo	43
Figura 8	Uso de principios de animación en Street Fighter 6	58
Figura 9	Cuphead in The Delicious Last Course	59
Figura 10	Matriz análisis proyectual	63
Figura 11	Testeo Focus Group	65
Figura 12	Isologo de Bogofighters	66
Figura 13	Concept de Boxerman	68
Figura 14	Concept de La Gomela	70
Figura 15	El docente Michael siendo el apoyo del actor	73
Figura 16	Movimiento característico de Boxerman	74
Figura 17	Michael siendo el apoyo del actor	75
Figura 18	Acting de victoria de Boxerman	76
Figura 19	Acting de derrota de Boxerman	77
Figura 20	Acting del Boxerman lanzando golpes al aire	78
Figura 21	Acting del Boxerman con el uso de props	79
Figura 22	Michael dando el golpe al actor para el golpe recibido.	80
Figura 23	Preparación para el acting de La Gomela	81
Figura 24	Caminata de La Gomela	82
Figura 25	Acting de La Gomela retrocediendo en la caminata	83
Figura 26	Revisando los sensores de la pierna izquierda	84
Figura 27	Modelo digital de la pose de derrota.	85
Figura 28	Grabación donde se están golpeando las espumas	87
Figura 29	Utilizando las espumas para el bloqueo	87
Figura 30	Limpieza de la MoCap desde el software de Rokoko	90
Figura 31	Apartado de exportación del software Rokoko	91
Figura 32	Tabla de registro de las capturas con su limpieza	92
Figura 33	Fotografía en nodo regional RedCOLSI 2025-1	97
Figura 34	Fotografía en nodo nacional RedCOLSI 2025-2	97
Figura 35	Matriz de construcción del MVP	100

LISTADO DE TABLAS

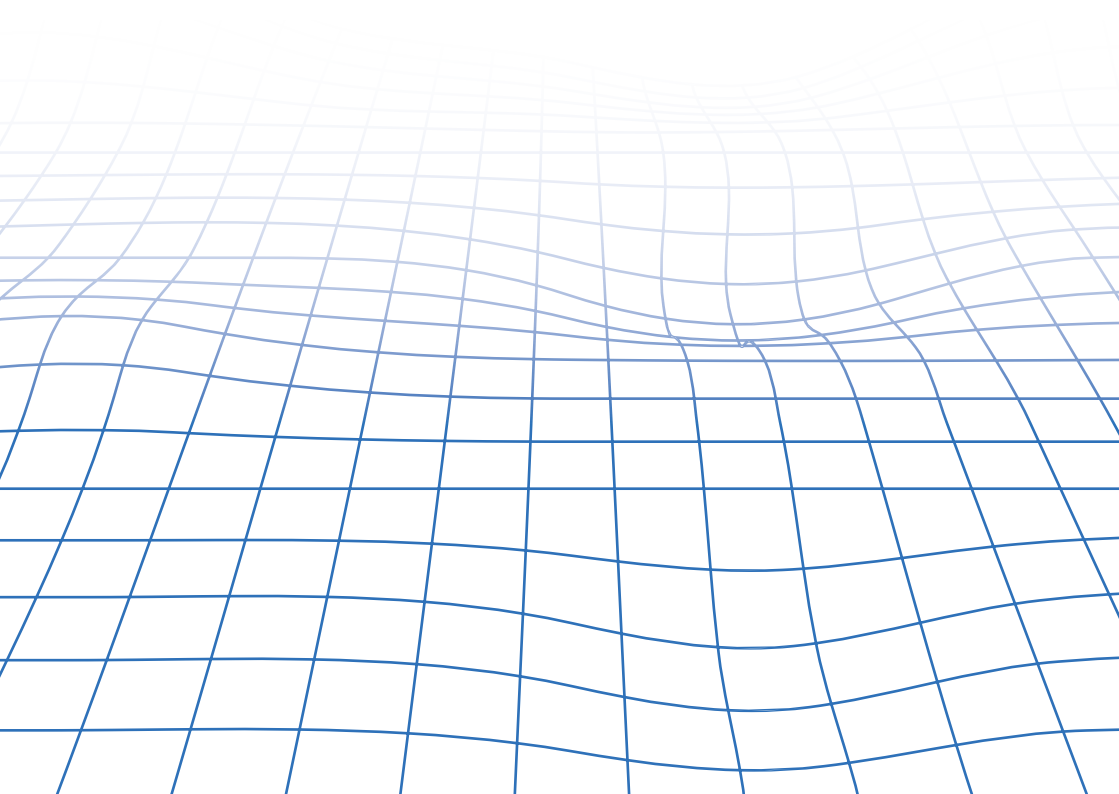
Tabla 1 Pipeline de producción del videojuego	33
Tabla 2 Principios de la animación	46
Tabla 3 Componentes de método Stanislavski	49
Tabla 4 Marco conceptual	55
Tabla 5 Apartados del nombre de la nomenclatura	89

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Hoja de vida Autor Juan Sebastián Escandón Torres	108
Anexo B. Portafolio Autor Juan Sebastián Escandón Torres	108
Anexo C. Hoja de vida Jhon David García Pinzón	108
Anexo D. Portafolio Autor Jhon David García Pinzón	108
Anexo E. Hoja de vida Juan Esteban Medina Sanjuan	108
Anexo F. Portafolio Autor Juan Esteban Medina Sanjuan	108
Anexo G. Gameplay Fx fighter	108
Anexo H. Gameplay Street Fighter 6	109
Anexo I. Gameplay Cuphead: the Delicious Last Course	109
Anexo J. Grabación del acting del idle y la caminata del Boxerman	109
Anexo K. Grabación del acting de retroceso del Boxerman	109
Anexo L. Grabación del acting de la victoria del Boxerman	109
Anexo N. Grabación del acting de los puños del Boxerman	109
Anexo O. Grabación del acting de bloqueo del Boxerman	110
Anexo P. Grabación del acting de golpe recibido del Boxerman	110
Anexo Q. Grabación del acting del idle y la caminata de La Gomela	110
Anexo R. Revisión de los sensores del traje de MoCap	110
Anexo S. Grabación del acting de las animaciones de golpeo de La Gomela	110
Anexo T. Grabación del acting de las animaciones de golpeo de La Gomela	110
Anexo U. Grabación del acting de Golpe recibido de La Gomela	
Anexo V. Tabla registro de tomas de las animaciones	110
Anexo W. Artbook	110



FORMULACIÓN DEL PROYECTO



INSERT COIN TO PLAY

En el mundo del entretenimiento, siempre han habido aspectos importantes que hacen que una obra audiovisual cause un gran impacto en los espectadores: las luces, el sonido, la escenografía, la narrativa y los personajes. Estos últimos se consideran los más importantes, ya que son los que conducen la historia y la hacen evolucionar, a la vez que ellos mismos tienen su propio arco de desarrollo. Según Corbett (2013), *“Mientras estemos vivos, la cuestión de quiénes somos y cómo debemos vivir, permanece abierta... y la importancia de los personajes y su historia, yace en esta ambigüedad, en el núcleo más profundo de nuestras vidas”* (pp. 17-18). Los personajes llevan consigo un gran peso narrativo y, como nosotros, están motivados por deseos y motivaciones, lo que hace que los personajes sean el eje central de una narrativa.

La variedad de personajes es muy amplia, ya que hay demasiados aspectos que pueden definirlos, como los físicos, emocionales o, para aspectos importantes en este proyecto, el movimiento. La manera en la que un personaje se mueve, muestra rasgos de su personalidad, muestra sus deseos y sus miedos, sus ambiciones y hasta sus secretos. Algunos animadores de la productora cinematográfica, Disney, afirman que al animar el caminado de un personaje, es más fácil cuando este tiene una actitud fuerte y contundente, a un personaje que solo se mueve de un lado a otro. Siempre debe haber una razón por la que caminan y eso es lo que se quiere plasmar mediante la animación. (Thomas & Johnston, 1981, p. 359)

Por otro lado, en el campo de la animación y los videojuegos, la creación de personajes tiene una lógica un tanto diferente, ya que no es un actor el que lo interpreta, sino que es una persona la que los crea desde cero, mediante herramientas análogas o digitales. La biblia de creación y animación de personajes, de Frank Thomas y Ollie Johnston, es un libro que escribieron dos de los animadores más influyentes de la productora de animaciones, Disney, en donde se habla de cómo crearon a todos sus personajes desde cero. “Un personaje debe ser construido lenta y cuidadosamente a través de sus acciones, expresiones y emociones” (Thomas & Johnston, 1981, p. 406). Y siguiendo esta lógica aplica perfectamente para las narrativas de los videojuegos, ya que si bien el jugador no crea directamente a estos personajes, sí es testigo directo de su desarrollo e incluso logra empatizar y conectar con él, esto es gracias a un excelente equilibrio donde sus acciones, expresiones y emociones logran un personaje complejo y con personalidad sólida. (Corbett, 2013).

Sin embargo, en las últimas décadas, la tecnología ha permitido un gran avance en la animación de personajes para películas y videojuegos, y una de estas herramientas que abordará este proyecto, es la captura de movimiento (MoCap en inglés). Según la página de Rokoko (2022) esta técnica le ha facilitado el trabajo al animador, ya que registra directamente el movimiento de un actor, para luego ser procesado por un software y finalmente ser aplicado a un modelo tridimensional, logrando así personajes con gestos y movimientos más realistas. De la misma forma Zhu (2019) menciona cómo la captura de movimiento puede reducir de manera significativa la dificultad que hay en la creación de movimientos en los personajes ya que al ser datos capturados por fotogramas clave o *keyframes* los movimientos llegan a ser precisos, fluidos y realistas.

No obstante, este énfasis en replicar la fidelidad del movimiento humano ha ocasionado que en muchos casos, se dejen de lado muchos recursos expresivos propios de la animación tradicional. Estos elementos no solo aportan dinamismo y carácter a la animación, sino que también dotan a los personajes de personalidad, permitiéndoles transmitir emociones y empatizar con el espectador. (Thomas & Johnston, 1981, pp. 475-476)

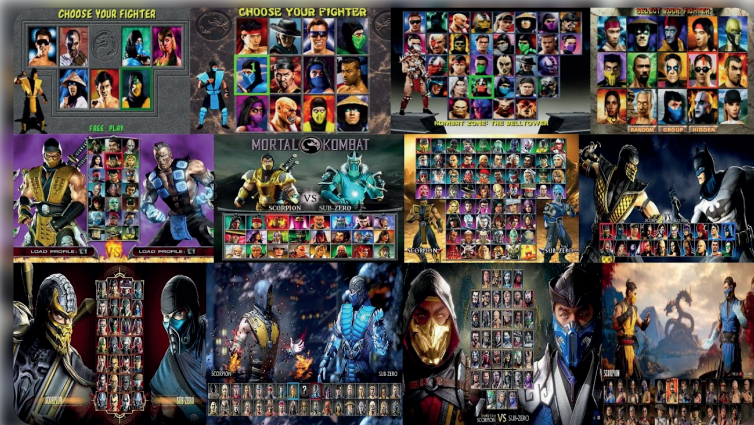
Para este proyecto, la experimentación será un eje fundamental, ya que mediante esta, se busca relacionar la creación de personajes para videojuegos y la captura de movimiento. El proceso metodológico no se limita únicamente a describir el funcionamiento de esta herramienta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del desarrollo narrativo de un videojuego existen diferentes aspectos que ayudan a contribuir la experiencia de este; como lo es la historia, la jugabilidad, los escenarios, etc., pero para que muchos de estos puntos funcionen, se necesitan a los personajes. Estos últimos son los que acompañan al jugador en todo momento, deben generar una inmersión en su historia, que su personalidad deslumbre y que sus emociones se sientan creíbles (Alonso & Cantos, s.f.).

A lo largo de las últimas décadas, se han lanzado un sinfín de videojuegos para distintas plataformas, cada uno con una historia, jugabilidad y mecánicas diferentes. Sin embargo, existen videojuegos que han utilizado la tecnología de la captura de movimiento para animar a sus personajes, esto con el fin de facilitar dicho proceso y darle más realismo a los mismos. Actualmente, hay muchos videojuegos que han utilizado esta tecnología para replicar el realismo en los movimientos humanos, algunos ejemplos son muchas de las entregas de *Mortal Kombat* (ver Figura 1), ya que en sus últimos lanzamientos, han logrado un nivel de realismo impecable en sus personajes sin dejar de lado la expresividad que diferencia a cada uno de ellos. Por otro lado, existe un caso contrario, un juego llamado *FX Fighter* (1995) (ver Figura 2) el cual también utilizó la captura de movimiento para animar a sus personajes, pero con la diferencia de que utilizaron los movimientos del actor, y se lo aplicaron a todos los personajes, lo cual genera una disrupción en la experiencia del jugador, ya que este observa que todos los personajes se mueven de la misma forma y no poseen una identidad propia acorde a su apariencia física.

Figura 1 Imagen de la evolución de la saga de *Mortal Kombat*



Nota. La imagen muestra la evolución de selección de personajes de los videojuegos de *Mortal Kombat*. **Fuente:** (MKIceAndFire, 2023).

Figura 2 Imagen del gameplay de FX Fighters



Nota. Imagen que muestra un combate entre dos personajes del videojuego **Fuente:** (MKIceAndFire, 2023).

Por otro lado, se evidencia una escasez en el registro de videojuegos que utilicen la MoCap para lograr animaciones de personajes menos realistas y que a su vez, hagan uso de la lógica de los principios de animación desde la misma grabación con el traje de captura de movimiento ya que estos son implementados desde la edición en posproducción. Y para lograr dicho cometido, este proyecto investigativo busca utilizar la captura de movimiento para crear personajes a través de sus movimientos, ya que las acciones de un personaje son un factor determinante para construir la identidad y reforzar la narrativa del mismo. Así es cómo se llega a la pregunta de investigación; **¿Cómo la captura de movimiento se integra en la creación de identidad de personajes a través del movimiento en videojuegos 3D con jugabilidad 2D?** Esto a través de un caso de estudio con un videojuego de lucha inédito llamado Bogofighters, que fue realizado previamente con personajes y jugabilidad 2D, pero ahora dos de los personajes se van a llevar a las tres dimensiones, para así plasmar los resultados obtenidos dentro del Alpha de un videojuego 3D con jugabilidad 2D.

OBJETIVOS

Figura 3 Árbol de problemas



Objetivo general

Crear personajes a partir de la captura de movimiento enfocada a un videojuego 3D con jugabilidad 2D para el caso de estudio *Bogofighters*.

Objetivos específicos

- **Identificar** las características de la creación de personajes y la captura de movimiento en videojuegos, teniendo en cuenta su aporte al desarrollo de identidad y coherencia corporal en videojuegos 3D con jugabilidad 2D.
- **Articular** la captura de movimiento y la creación de personajes integrando la lógica de los principios de animación en los movimientos y expresividad de los personajes para luego incorporarlos al Alpha de un videojuego.
- **Evaluar** la integración de la captura de movimiento en la creación de personajes para videojuegos, considerando los aportes técnicos y la coherencia en la expresividad de los movimientos.

PENSAMIENTO KINÉTICO

Music Thinking Christof Zürn

Este proyecto se desarrolla bajo la metodología experimental "Music thinking" del autor Christof Zürn. El nombre de la metodología puede ser confuso con respecto al enfoque que tiene el proyecto, es por eso que el equipo decidió cambiar el nombre de la metodología a Pensamiento Kinético, con el fin de darle una mayor coherencia y apropiación del proyecto, a su vez el autor hace un analogía donde adopta términos propios de la música, para llamar así a las distintas etapas de la metodología; para una mayor coherencia con este proyecto, se decidió hacer la misma analogía pero con términos propios de los videojuegos y la animación, en donde la etapa de exploración pasó a ser llamada "Lore". La etapa de fundamentación es "*set de habilidades*", la fase experimental se nombró "*sube de nivel*", y por último la última etapa de "*jugabilidad*"

Esta metodología ayuda a los procesos de diseño y experimentación por medio de herramientas digitales relevantes para este proyecto como la captura de movimiento, apoyada por los principios de la animación y takes animados para la creación de personajes. El proceso metodológico se divide en las siguientes etapas:

LORE: Para esta etapa se realiza la investigación de la historia de la captura de movimiento aplicada a videojuegos, como el Príncipe de Persia en el año 1989. A su vez, se revisan referentes importantes para este proyecto, basándose en los principios de la animación con libros como Animación de Disney: La ilusión de la vida (Disney Animation: The Illusion of Life) de Frank Thomas & Ollie Johnston; El kit de supervivencia del animador (The Animator's Survival Kit) de Richard Williams, los cuales hablan de conceptos claves para el proyecto como lo son los *takes* animados.

Estos referentes ayudan a entender y dominar cada concepto por separado para posteriormente ser capaces de relacionarlas.

SET DE HABILIDADES: Después de conocer cada uno de los conceptos claves de este proyecto por separado, se hace un análisis y revisión de cómo dichos conceptos convergen juntos y qué se puede llegar a obtener con dicha combinación. Parte de este proceso tendrá una búsqueda de posibles referentes o proyectos que hayan hecho uso de la captura de movimiento para la creación de personajes para nutrir más la investigación y por consiguiente, se empezará a crear una lista de movimientos claves para darle la personalidad a los personajes del videojuego.

SUBE DE NIVEL: Se empezará a usar la MoCap para las grabaciones de los movimientos base, utilizando props (material de utilería) que ayuden en la recreación de ciertas acciones como caídas, golpes, etc. a la vez se hacen los modelados 3D de los personajes para poder llevarlos a la MoCap, y analizar si los modelados no tienen fallos en su maya, rigging o skinning para poder validar el funcionamiento del modelado dentro de la MoCap, con las grabaciones ya hechas se hace una limpieza de las mismas.

JUGABILIDAD: Una vez se realiza la limpieza de las grabaciones de la MoCap, se da paso al uso del motor gráfico donde se implementarán los personajes con sus respectivas animaciones, los escenarios y su interfaz, el desarrollo del videojuego llegará a una fase *Alpha* funcional y jugable, en donde se verán plasmadas las animaciones de los personajes.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

- Emplear la captura de movimiento en el desarrollo de las animaciones de combate de los personajes.
- Teniendo en cuenta el proceso de realización del videojuego llegaremos hasta la etapa Alpha.
- Para complementar el desarrollo de las animaciones de los personajes, se diseñará un libro de arte (artbook) en donde se evidenciará de manera detallada cada animación de los dos personajes, acompañado de un párrafo explicativo de la animación a la que se hace referencia.

A continuación se presenta el *pipeline* de producción de animaciones y la integración de estas al motor gráfico:

Tabla 1 Pipeline de producción del videojuego

Etapa del proceso	Descripción	Herramientas utilizadas
Concept del videojuego	<i>Bogofighters</i>	
Concept art	Diseño inicial de personajes, niveles y escenarios	Clip Studio Paint
Modelado Low Poly	Modelado de los personajes	Blender
Texturizado/UV	Texturizado de los personajes	Blender

Rigging	Aplicar los huesos a los personajes	Mixamo, Blender
Animación con Mocap	Animaciones de personajes con MoCap	Rokoko Studio
Diseño de escenarios	Modelado de escenarios	Blender
Integración y programación	Integración de todo lo anterior al motor gráfico	Unreal Engine 5

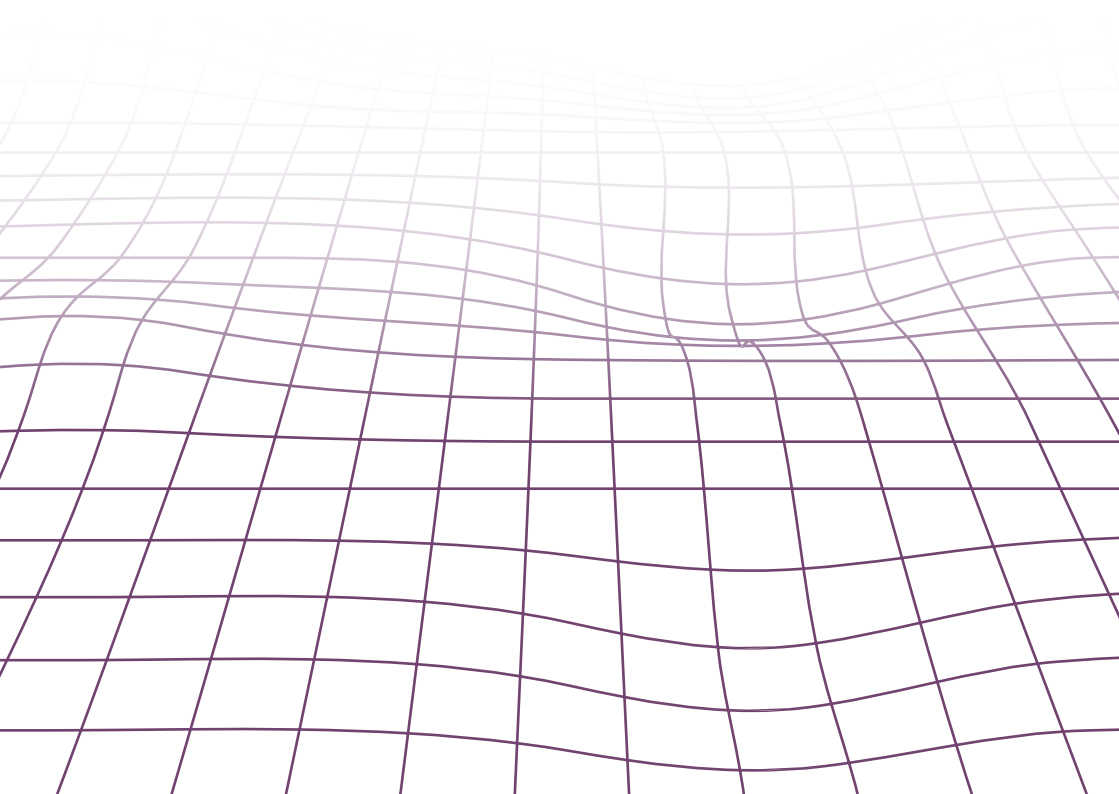
Nota. En la tabla se presenta el pipeline que se tendrá en cuenta al momento de desarrollar el videojuego. **Fuente:** Elaboración propia.

Limitaciones

- Se utilizará el único software de captura de movimiento que proporciona el LaTI 4.0, al ser una licencia paga por parte de la Universidad.
- Debido a que el traje de captura de movimiento tiene sensores expuestos y susceptibles a daños, se utilizarán elementos que sirvan como protección para evitar daños en ellos.
- El traje de captura del LaTI funciona únicamente cuando el equipo que tenga el software esté conectado a una red de internet.

The background is a dark space scene with a purple-to-black gradient. It features a large, glowing planet in the center, a smaller planet to the left, and several bright stars scattered throughout. A bright light source creates a lens flare effect near the center planet.

BASE TEÓRICA DEL PROYECTO



MARCO REFERENCIAL

HISTORIA DE LA CAPTURA DE MOVIMIENTO APLICADA A LOS VIDEOJUEGOS

Uno de los videojuegos pioneros en utilizar la lógica de captura de movimiento fue el Príncipe de Persia (1989), revolucionando la jugabilidad de los videojuegos de aquella época al contener mecánicas complejas en los movimientos del protagonista, esto gracias a que el desarrollador grabó a su hermano realizando diferentes maniobras como saltos, caídas, choques, etc. (Mechner, s.f.). Fueron tres años en los cuales Jordan Mechner, desarrollador de este videojuego, estuvo animando los movimientos capturados de su hermano para darle vida. Posteriormente en el año 1992 se lanzaría al mercado el primer Mortal Kombat, videojuego de pelea que implementó la captura de movimiento en las acciones realizadas por los personajes.

Estos personajes fueron interpretados principalmente por Carlos Pesina, grabaron sus movimientos con una pantalla verde de fondo y posteriormente los digitalizaron, colorearon y animaron como sprites 2D (Vicon, s.f.). Para el año de 2013 se lanza al mercado el videojuego Beyond: Two Souls, que reafirma la conexión que se venía planteando entre videojuegos y captura de movimiento. Este videojuego de drama le dio prioridad a su narrativa desde la implementación de actores profesionales, como Willem Dafoe, Elliot Page, Kadeem Hardison, entre otros, con el fin de capturar sus movimientos y expresiones faciales. Su director David Cage hizo uso de esta tecnología para darle la relevancia que merecía la narración y desarrollo de la protagonista Jodie Holmes, valiéndose de un estudio entero

enfocado a la MoCap, donde se grabaron secuencias enteras de interacciones entre personajes de la historia, como si se tratase de una película. (Otero, 2013)

Cinco años más tarde sale al mercado God Of War (2018), dentro de este se contó con captura de movimiento, especialmente para el personaje de Kratos, para las escenas de combate contrataron a Eric Jacobus, que se encargó principalmente de la grabación de escenas de con hacha y que requerían especialmente la "ira de los dios de la guerra", como él mismo la define (Gigs & Geeks, 2018).

En octubre de ese mismo año se estrenaría Red Dead Redemption 2, precuela directa del Red Dead Redemption del 2010, videojuegos de aventura western donde conocemos la historia de dos vaqueros de distintas épocas a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. Dentro de estas dos entregas se utilizó equipo profesional de captura de movimiento tanto para el jinete como para el caballo. Se empleó la MoCap facial, para ambos protagonistas y una amplia cantidad de personajes no jugables (NPCs en adelante), así como extensas sesiones en las cuales se grababan al tiempo caballo y jinete, para interacciones coherentes entre el animal y la persona (Radulovic, 2018). Aunque previamente en el año 2005 el videojuego Alexandra Ledermann 6 ya había hecho uso de la captura para la grabación de movimiento de caballos, colocando sensores en los equinos para las sesiones de doma que hacen parte integral del desarrollo del videojuego (Alexandra Ledermann 6, 2005).

HISTORIA DE LA CREACIÓN DE PERSONAJES

En 1981 se publicó el libro: Animación de Disney: La ilusión de la vida (Disney Animation: The Illusion of Life), que definiría la base de cómo se verían las animaciones de Disney y posteriormente la animación en general. Dentro de este libro se definen aspectos claves como los principios de animación, que surgen a partir del estudio del movimiento humano, pues siempre utilizaban fotografías como referente para distintas secuencias, ya que como es mencionado en el libro: “Nuestro objetivo en estos estudios es hacer que el público sienta las emociones de los personajes, en lugar de apreciarlos intelectualmente...Trabajamos para encontrar maneras de que el público sintiera las emociones de las figuras animadas, emociones con las que el público pudiera identificarse y participar.” (Thomas & Johnston, 1981, p. 23-28).

Posteriormente en el año 2001, Richard Williams publicaría El kit de supervivencia del animador (The Animator's Survival Kit), dentro de este se tendría en cuenta métodos y conceptos clásicos que la animación tenía establecidos, entre ellos los takes, que utiliza la anticipación como punto de partida en una acción posteriormente complementada con la exageración de las expresiones del personaje.

HISTORIA DE LA CREACIÓN DE PERSONAJES CON CAPTURA DE MOVIMIENTO

En el Señor de los Anillos, se implementó la captura de movimiento para crear el personaje de Gollum, el cual sería interpretado por Andy Serkis (ver Figura 4), este traería a la vida al personaje por medio de su actuación. Los animadores se guiaron de las propias expresiones del actor para darle el carisma y personalidad que conocemos hoy en día de Gollum (Butler, 2021).

Figura 4 Actor *Andy Serkis* haciendo la captura de *Gollum*



Nota. Andy Serkis dándole vida al personaje del Gollum de *El Señor de los Anillos*, Gollum, por medio de la MoCap.

Fuente: (MKIceAndFire, 2023).

Para el año 2024, de la mano del director James Cameron se estrenaría la película de *Avatar: Fire and Ash* donde se utilizó la captura de movimiento en tiempo real con pantallas digitales (ver Figura 5), en donde Cameron iba monitoreando el desarrollo y desempeño de los actores que le daban vida a los Na'vi (Bleeding Cool, 2024).



Figura 5 Fotografía del director James Cameron en el set de Avatar



Nota. Zoe Saldana, Sam Worthington y James Cameron en el set de 20th Century Studios' grabando Avatar: Fire and Ash
Fuente: (Bleeding Cool, 2024).

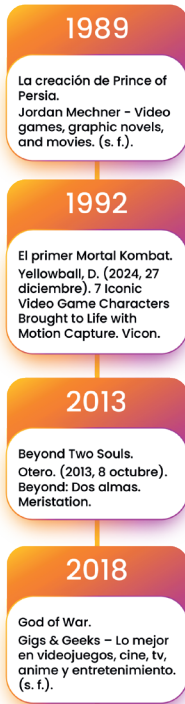
En el año de 2011, para el estreno de *El planeta de los Simios: (R)evolución*, se reveló que Andy Serkis volvió a participar en el proceso de captura de movimiento, esta vez para darle vida al personaje de Caesar, para este año los procesos de captura de movimiento eran más precisos, como lo mencionó el propio actor: "Ahora se ha llegado a un nivel en el que la autoría de las actuaciones te permite interiorizar más sin ninguna sensación de sobre-actuación... Esto es algo que claramente está funcionando a un nivel mucho mayor y más profundo ahora" (Turney, 2024). Con esto también se hizo mayor énfasis en las expresiones faciales que realizaba el propio Serkis para el personaje de Caesar, al no ser forzadas, sino siendo la misma actuación la que definía.

LÍNEA DEL TIEMPO

En la siguiente gráfica se realiza una búsqueda a lo largo de la historia. Primero se revisa como la captura de movimiento se ha implementado dentro de los movimientos de personajes en videojuegos con referentes que van desde Mortal Kombat (1992) a God of War (2018), videojuegos los cuales han contado con la presencia de actores para la grabación de secuencias enteras, ya sea de diálogo o acción. En segundo lugar se investiga acerca de la creación de personajes, ejecutando una revisión por libros como: Disney: La ilusión de la vida, donde se analizan los principios de la animación y El Kit de Supervivencia del animador, en el cual se profundiza sobre estos conceptos clásicos de la animación, para posteriormente hablar de la creación de personajes por medio de la captura de movimiento, principalmente enfocada en el cine, pues es el ámbito en el cual se ha explorado más en la materia de la actuación.



Historia de la captura de movimiento aplicada a los videojuegos



Historia de la creación de personajes de personajes



Historia de la creación de personajes con captura de movimiento

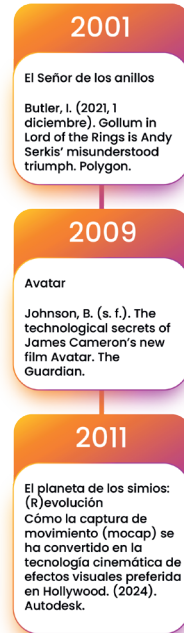


Figura 6 y 7 Línea del tiempo de los referentes del proyecto

Nota. Línea de tiempo que muestra datos de gran importancia acerca de la captura de movimiento.

Fuente: (Bleeding Cool, 2024).

EL CAMINO PARA DARLE VIDA A UN PERSONAJE

En el siguiente apartado se busca establecer las bases teóricas y contextuales que fundamentan la relación entre la captura de movimiento y la creación de personajes en videojuegos 3D con jugabilidad 2D. Es por eso que se abordarán distintos enfoques teóricos sobre la importancia de los personajes en una narrativa, los principios de la animación y cómo estos construyen la expresividad de los mismos. Posteriormente se plantea la captura de movimiento como herramienta, mostrando sus características, tipos y su uso en el cine y los videojuegos, asimismo, se definirá el concepto de videojuegos 3D con jugabilidad 2D, para finalmente explicar cómo se integra la MoCap con la creación de personajes para videojuegos.

NARRATIVA Y PERSONAJES

El estudio de los personajes y la narrativa se remonta a los tiempos de Aristóteles, donde se discutía si era más importante la trama o los personajes. Esta discusión sigue en debate, pero se podría llegar a un acuerdo en donde ambos son igual de importantes ya que no son diferentes entre sí, ambos se complementan. Sin embargo, y para la importancia de este proyecto, lo que hace a un personaje memorable y lleno de capas, es la caracterización. Esta se entiende como la suma de todas las cualidades observables del ser humano, donde cada individuo posee una combinación única, influenciada por factores genéticos y experiencias de vida (McKee, 1997). Para caracterizar un personaje se toman en cuenta factores como sus valores, su forma de pensar, su ocupación, su educación, sus decisiones, sus decisiones bajo presión, sus actitudes y sus actitudes frente a ciertas personas o situaciones, etc.

Por otro lado, una variante de la caracterización de un personaje son sus movimientos. Es evidente que los movimientos de un personaje, determinan su personalidad y expresan emociones que el habla no puede. Tomaremos como ejemplo a Gruñón, uno de los siete enanitos de Blancanieves (1937), este enanito muestra su carácter mediante los arcos de movimiento que hacen el balanceo de sus brazos, el peso de cada paso dado, la forma en la que se modifica su cara cuando se mueven sus cejas. (Thomas & Johnston, 1981, p. 487)

TRIDIMENSIONALIDAD DE PERSONAJES

Vella (2014) define a los personajes como objetos complejos que atraviesan un desarrollo narrativo importante, en su universo. Un personaje completo es aquel que al inicio de la historia, es definido por unas características, pensamientos, valores, creencias, etc., pero tras una serie de eventos y obstáculos, sus atributos mutan y transforman al personaje en uno más inteligente, con más experiencia y sabiduría, pero se sigue reconociendo como el mismo personaje del inicio de la historia. Por otro lado, la tridimensionalidad de un personaje también es definida por su nombre, apariencia, cultura, lugar donde habita, costumbres, vestuario (Margolin, 1986) las cuales también se ven afectadas por la tridimensionalidad de otros personajes.

PRINCIPIOS DE LA ANIMACIÓN

Los principios de la animación son un conjunto de reglas desarrolladas por los animadores del estudio de Walt Disney. Surgieron de manera gradual mientras trabajaban en sus animaciones, ya que en repetidas ocasiones, términos como “hacer” podían significar muchas cosas a la hora de animar un personaje, por lo que en medio de conversaciones, surgían expresiones para describir técnicas específicas.

Algunos términos como “get more stretch on him”, se podría traducir como “dale más estiramiento”; o “look at the squash on that drawing” podría ser interpretado como “mira el aplastamiento en ese dibujo”. Estos términos han sido conservados en su idioma original ya que hacen parte de un lenguaje técnico de la animación, los cuales, el equipo de animación decidió adoptar para así dar nacimiento a los fundamentos de la animación. (Thomas & Johnston, 1981, p. 48).

Tabla 2 Principios de la animación

Principio de la animación	Traducción
<i>Squash and stretch</i>	Aplastamiento y estiramiento
<i>Anticipation</i>	Anticipación
<i>Staging</i>	Puesta en escena
<i>Straight ahead action and pose to pose</i>	Animación directa y pose a pose
<i>Follow through and overlapping action</i>	Acción continuada y acción superpuesta
<i>Slow in and slow out</i>	Entrada lenta y salida lenta
<i>Arcs</i>	Arcos

Secondary action

Acción secundaria

Timing

Tiempo o Ritmo

Exaggeration

Exageración

Solid drawing

Dibujo sólido

Appeal

Atractivo o Encanto

Nota. Tabla que muestra los doce principios de la animación en su idioma original y al frente en español. **Fuente:** Elaboración propia.

Estos principios nacieron desde el descubrimiento de los animadores en el proceso de diseño y creación de personajes e historias memorables, buscando algo más que simplemente replicar la realidad, se trata de una nueva interpretación mediante la exageración de aspectos de la realidad.

TAKES ANIMADOS

De la mano con los fundamentos de la animación, existen más términos relacionados a la animación de personajes. Richard Williams, en su libro *The Animator's Survival Kit*, menciona la flexibilidad, el peso, el tambaleo, acentos y, el más importante para este proyecto, los takes. Los takes en la animación son la anticipación de un acento que se concluye. Por ejemplo, un personaje ve algo sorprendente, se anticipa para luego acentuar su expresión y luego se normaliza.

ACTING

Ed Hooks (s.f.) dice que el acting es comportarse de forma creíble, en circunstancias ficticias con un propósito teatral. Ed Hooks se refiere a “comportarse de forma creíble” hacia alguien, y ese alguien es aquel público espectador que se compone de personas y que, si bien no deben estar de acuerdo con las acciones que haga un personaje en escena, el comportamiento en sí, debe ser un comportamiento creíble hacia ellos. Y las “circunstancias ficticias” las define como las narrativas, donde hay una historia, personajes, trama, etc. Y por último, el “propósito teatral” es aquella realidad teatral comprimida en espacio y tiempo, donde el animador selecciona solo la parte de la realidad que quiere que el público vea. Este proyecto hace fiel integración del acting en el desarrollo del mismo, ya que lo que se busca es que mediante el acting, se logre enriquecer la identidad de los personajes mediante el movimiento, con la diferencia de que, Ed Hooks la enfoca a cómo un animador puede lograr este acting sin ser un actor, estas animaciones se harán directamente desde el movimiento humano mediante la captura de movimiento, pero aplicando las bases del acting enfocado a la animación.

MINDSET

Para un acting prolijo y eficiente, se añade a este un mindset o “forma de pensar” el cual, según Stanislavski (1936), en su propio Método Stanislavski, es una técnica teatral que se enfoca en la psicología del actor en relación con la creación de personajes realistas y creíbles. Se basa en que el actor debe crear un personaje creíble, mediante la comprensión de la psicología de dicho personaje, debe conectarse emocionalmente, mentalmente, contextualmente. El método Stanislavski se divide en cuatro componentes clave:

Tabla 3 Componentes de método Stanislavski

Objetivo	El actor debe tener claros los objetivos del personaje que interpreta
Acciones	Los pasos específicos que toma el actor para lograr el objetivo
Contexto	El entorno y circunstancias que rodean al personaje
Subcontexto	Pensamientos y emociones internas del personaje que no se expresan directamente

Nota. Tabla que resume los componentes clave del método Stanislavski en la incorporación del *mindset*.

Fuente: Elaboración propia.

CAPTURA DE MOVIMIENTO

Según Adobe (2022):

La captura de movimiento (o motion capture, en inglés) es el nombre de la tecnología que registra el movimiento de las personas u objetos. Esta tecnología captura el movimiento y los datos se transfieren a un programa de ordenador para activar el fotorrealismo en un entorno virtual.

Es decir que el dispositivo solo es capaz de detectar las acciones que haga el sujeto, mas no la apariencia real de este. En su gran mayoría utilizan esta herramienta para la realización de películas, animaciones o videojuegos, aunque su uso no se cierra ahí, se puede usar en ámbitos de la medicina, concretamente en la

fisioterapia o en la ingeniería. Esto se debe a la capacidad de lograr animaciones de personajes sumamente realistas; agiliza el flujo de trabajo al registrar los movimientos en tiempo real: como acciones de personajes, simular movimientos de cámara, e incluso controlar vehículos. (Vicon, s.f.).

Asimismo, existen varios tipos de captura de movimiento, de las cuales podemos destacar aquellas que usa la industria cinematográfica y la industria de videojuegos, la óptica y la inercial, en donde ambas cuentan con una alta capacidad de replicar los movimientos muy precisos y detallados, aunque estos dos tipos tiene limitaciones en cuanto a pérdida de datos o condiciones no controladas con el suficiente espacio (Roberts, 2024).

VIDEOJUEGOS 3D CON JUGABILIDAD 2D

Para entender el concepto de un videojuego 3D con jugabilidad 2D, se definirán por separado para luego definirlos en conjunto. Los videojuegos 3D o el 3D es un “estilo gráfico que usa las tres dimensiones (alto, ancho y profundidad). Requiere mayor potencia de procesamiento, de ahí que tardará en estandarizarse en los videojuegos. Actualmente, la mayoría de obras de alto presupuesto utilizan un estilo 3D y optan por el realismo.” (Catness, 2024). Por otro lado, Catness (2024) también afirma que un videojuego 2D son aquellos que utilizan escenarios y personajes usando solamente el ancho y el largo del espacio.

Ahora bien, el concepto de que sea un videojuego 3D con una jugabilidad 2D, radica en que los personajes, escenarios y props son modelados en 3D, pero el jugador solo puede moverse en dos dimensiones, la dimensión de profundidad normalmente está limitada por recursos con los cuales el jugador no puede interactuar o a los que no puede acceder, con el fin de demostrar su inaccesibilidad. Algunos videojuegos con este tipo de jugabilidad son Super Mario Wonder (2023), Ori and the Will of the Wisp (2020), Mortal Kombat 1 (2023). Estos videojuegos cumplen la característica principal de este tipo de jugabilidad, donde el jugador solo puede moverse en dos dimensiones. Además, este tipo de videojuegos, condiciona algunos aspectos técnicos, estéticos y en general, de diseño, aspectos de los cuales se profundizará en el capítulo tres.

INTEGRACIÓN DE LA CAPTURA DE MOVIMIENTO Y LA CREACIÓN DE PERSONAJES

Desde el uso concurrencido de la captura de movimiento en la industria del cine y los videojuegos, esta se estableció como una técnica óptima para la creación y animación de personajes. Videojuegos como The Last of Us (2013) implementaron el uso de la captura de movimiento óptica para la creación y animación de sus personajes, proporcionando realismo y fidelidad a los movimientos, a la expresiones faciales y a la corporalidad de cada personaje.



“La animación tiene su propio muro, muy parecido a la barrera del sonido: difícil de superar, pero teóricamente posible. Esto ocurre cuando los humanos animados en 3D comienzan a verse demasiado reales. Uno pensaría que, cuanto más real luce un personaje, más creíble resulta; pero justamente lo contrario es correcto... hasta cierto punto. Antes de alcanzar el umbral de credibilidad, hay que atravesar el ‘Uncanny Valley’.” (Plantec, 2007)

El “Uncanny Valley” es un término acuñado por Masahiro Mori en donde se refería a la inexplicable apariencia inquietante de los personajes robóticos al alcanzar un alto nivel de realismo. Por otro lado, Sigmund Freud descubrió que sus pacientes se sentían incómodos cuando algo les parecía familiar y extraño a la vez. Esto pasa cuando la disonancia cognitiva empieza a encontrar fallos en algo que ya sabe que es falso, pero parece muy real. Este fenómeno también ha ocurrido en muchos videojuegos que han implementado la MoCap como método de animación de sus personajes, lo cual ha ocasionado esta misma sensación en muchos jugadores. Peter Plantec (2007) afirma que usar la captura de movimiento para animar personajes animados no funciona, así como utilizar los principios de la animación en personajes realistas para personajes humanos.

TEORÍAS Y TÉCNICAS DE LA ANIMACIÓN APLICADAS A LA MOCAP

Al ser este un proyecto enteramente disciplinar, se logran identificar temas afines con esta temática, los cuales son tomados en consideración para el continuo desarrollo del mismo. Estos proyectos se basan en los procesos que hay detrás de los principios de animación y los videojuegos que hacen uso de la captura de movimiento.

Las investigaciones que se mencionan a continuación son relevantes debido a su gran aporte teórico y funcional; es decir,

Al ser este un proyecto enteramente disciplinar, se logran identificar temas afines con esta temática, los cuales son tomados en consideración para el continuo desarrollo del mismo. Estos proyectos se basan en los procesos que hay detrás de los principios de animación y los videojuegos que hacen uso de la captura de movimiento.

logran aportar información vital a este proyecto, para así conocer el camino correcto a seguir para un óptimo desarrollo y producto final.

UNDERSTANDING MOTION CAPTURE FOR COMPUTER ANIMATION AND VIDEOGAMES

Dentro del campo de la animación y el entretenimiento en general, “el uso de la captura de movimiento en videojuegos es actualmente el más extendido y el más aceptado y comprendido” (Menache, 2000, p. 34). Understanding Motion Capture for Computer Animation and Video games es un libro que presenta el valor y la historia de la MoCap, en cómo esta herramienta tiene una capacidad de aportar naturalidad y expresividad a los movimientos, pero siempre y cuando los datos que se vayan a capturar sean interpretados y adaptados al estilo visual, morfología y la narrativa del personaje virtual. En videojuegos la MoCap llegó a convertirse en una herramienta esencial para capturar el movimiento humano por la capacidad y calidad que está presente, que al inicio era una herramienta de generación de movimiento, ahora se volvió una forma de darle vida a los personajes digitales, llegando a ser un punto importante que busca el proyecto y es ver cómo la captura de movimiento se puede integrar en la creación de personajes y dichos personajes poder verlos plasmados en el Alpha de un videojuego.

KIT DE SUPERVIVENCIA DEL ANIMADOR

Uno de los referentes fundamentales de la animación es Richard Williams con “Kit de Supervivencia del Animador”, ya que a pesar que no trata directamente de captura de movimiento, él amplía desde su perspectiva y experiencia los fundamentos de la animación, los cuales están muy presentes en la investigación y experimentación. William (2001) plantea que la animación no consiste únicamente en desplazar un modelo en el espacio, sino transmitir una intención, peso, ritmo y personalidad, todo a través de la acción que haga el personaje. Desde su punto de vista Williams comparte el proceso que hay en los principios de la animación, utilizando los conceptos de anticipación, squash and stretch y timing, como medio que sirven para darle vida a los personajes y hacer que sus gestos se sientan creíbles. Como se mencionó anteriormente, el libro no menciona ningún aspecto de la MoCap, si bien estos principios fueron hechos para la animación manual, estos conceptos siguen siendo aplicables a entornos digitales y se busca llevarlos a la herramienta anteriormente mencionada debido a su capacidad de generar esa fidelidad y realismo a través del movimiento, entonces la obra de Williams funciona como un puente teórico que conecta los conocimientos tradicionales de la animación con el uso de tecnologías digitales de la actualidad, para analizar cómo los movimientos capturados pueden interpretarse creativamente con los conceptos de los principios de la animación.

CONCEPTOS CLAVE PARA MUEVE TU REALIDAD

En la siguiente tabla se definen los conceptos clave relacionados al proyecto



Tabla 4 Marco conceptual

Captura de movimiento

(Adobe, 2022)

“La captura de movimiento (Motion Capture o MoCap) es el proceso de registrar el movimiento de objetos y personas. Esta tecnología captura el movimiento y los datos se transfieren a un programa de ordenador para activar el fotorrealismo en un entorno virtual.”

Personaje

(RAE, s.f.)

Cada uno de los seres reales o imaginarios que figuran en una obra literaria, teatral o cinematográfica.

Acting

(Hooks, E. s.f.)

El acting es comportarse de manera creíble en circunstancias ficticias, frente a un público.

Mindset

(Stanislavski, C. 1909)

Es una técnica teatral que se enfoca en la psicología del actor para encarnar personajes más creíbles y realistas.

Videojuegos 3D

(Perillan Torres, L., 2015)

Son aquellos videojuegos que utilizan las tres dimensiones (alto, ancho y profundidad) en los objetos y personajes, que son percibidas en una pantalla bidimensional.

Jugabilidad 2D

(Fernández-Vara, Zagal, & Mateas, 2005)

Consiste en aquellos videojuegos donde el personaje solo puede moverse en dos dimensiones y una de ella siempre estará limitada.

Animación

(Bohórquez 2011, p.160)

“La capacidad aparente de los objetos en la pantalla para moverse mediante sus propios medios, evidenciando ciertas características físicas del movimiento en el mundo real como el impulso y la inercia”.

Takes

(Williams, R. 2001)

Son un ciclo de animación donde un personaje u objeto está en reposo, hay una anticipación a la acción, se exagera dicha acción y vuelve al reposo.

Rigs

(UPC, 2024, p. 23)

“El rigging es el proceso de creación de esqueletos digitales y sistemas de movimiento para un personaje u objeto en un espacio tridimensional, lo que permite crear distintas animaciones.”

Pipeline

(CGSpectrum, 2022)

Es el proceso estructurado que ayuda a manejar el desarrollo del videojuego, desde su concepto hasta su versión final.

Nota. En la tabla se presenta una definición de los conceptos a tratar en el desarrollo del documento y del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

TENDENCIAS ACTUALES EN EL USO DE LA CAPTURA DE MOVIMIENTO EN VIDEOJUEGOS

Como se ha estado analizando a lo largo de esta investigación, la integración de la MoCap dejó de ser solo un registro cinematográfico para poder convertirse en un puente entre la interpretación corporal, expresividad y capacidad técnica para así darle más realismo a un personaje. Por otro lado, lo que se busca es que mediante esta interpretación corporal, se integren los principios de la animación y aquellas técnicas propias de la animación tradicional.

MORTAL KOMBAT 1 (2023)

Para empezar, un gran referente de este proyecto es la saga de Mortal Kombat, este siendo un videojuego de lucha que en sus inicios era meramente en dos dimensiones pero con el pasar de los años implementaron personajes y escenarios aunque mantuvieron la jugabilidad 2D hasta el día de hoy. Ahora bien, en esta nueva entrega se dio a la tarea de analizar los movimientos de los personajes, de lo cual se puede extraer información relevante, la cual se basa en que cada personaje tiene movimientos diferentes, según lo que este connota, por ejemplo: Sub-Zero es un personaje de hielo, el cual se mueve deslizándose y por contraparte, Scorpion es un personaje basado en un escorpión (como su nombre lo sugiere), cuyo movimiento se asemeja al de un arácnido. Este análisis ayudó a un mejor entendimiento de qué se debía hacer con los personajes del caso de estudio para así proporcionarles una identidad acorde.

STREET FIGHTER (2023)

Ahora bien, otro videojuego clave para “Mueve tu Realidad” es Street Fighter, pero en este caso se hace énfasis en su tipo de jugabilidad 2D. Street Fighter es un juego de lucha en el que existen variedad de personajes únicos, con habilidades diferentes.

Esta saga se ha encargado de introducir nuevos personajes y escenarios en sus diferentes entregas, más sin embargo, su jugabilidad 2D se sigue manteniendo. Recientemente, se lanzó una nueva entrega, Street Fighter 6, el cual no cambia su jugabilidad 2D, pero incluye personajes 3D los cuales fueron animados mediante la captura de movimiento. El análisis que se tuvo en este videojuego fue el uso de los principios de la animación en sus animaciones (ver Figura 8), con el fin de replicarlos en Bogofighters, con la diferencia que en Street Fighters 6, estos principios y técnicas de animación se realizaron en posproducción, mientras que lo que busca el proyecto es hacerlo directamente desde el acting usando la captura de movimiento.

Figura 8 *Uso de principios de animación en Street Fighter 6*



Nota. Animación de “empate” de personaje, donde muestra principios de la animación como la exageración y stretch.

Fuente: (ADAPT Chance, 2025, 0:50s).

CUPHEAD IN THE DELICIOUS LAST COURSE (2022)

Cuphead es un videojuego 2D con una estética visual de las animaciones de los años 30 producidas por Disney y Warner Bros siendo este su principal atractivo, el cual sigue a la perfección los principios de la animación en todos los movimientos de sus personajes principales, NPCs y hasta objetos que cobran vida (ver Figura 9). Este referente es importante para este proyecto, ya que utiliza aquellos principios que se buscan implementar en los acting mediante la captura de movimiento, donde el actor hará uso de estos principios directamente en sus acciones.

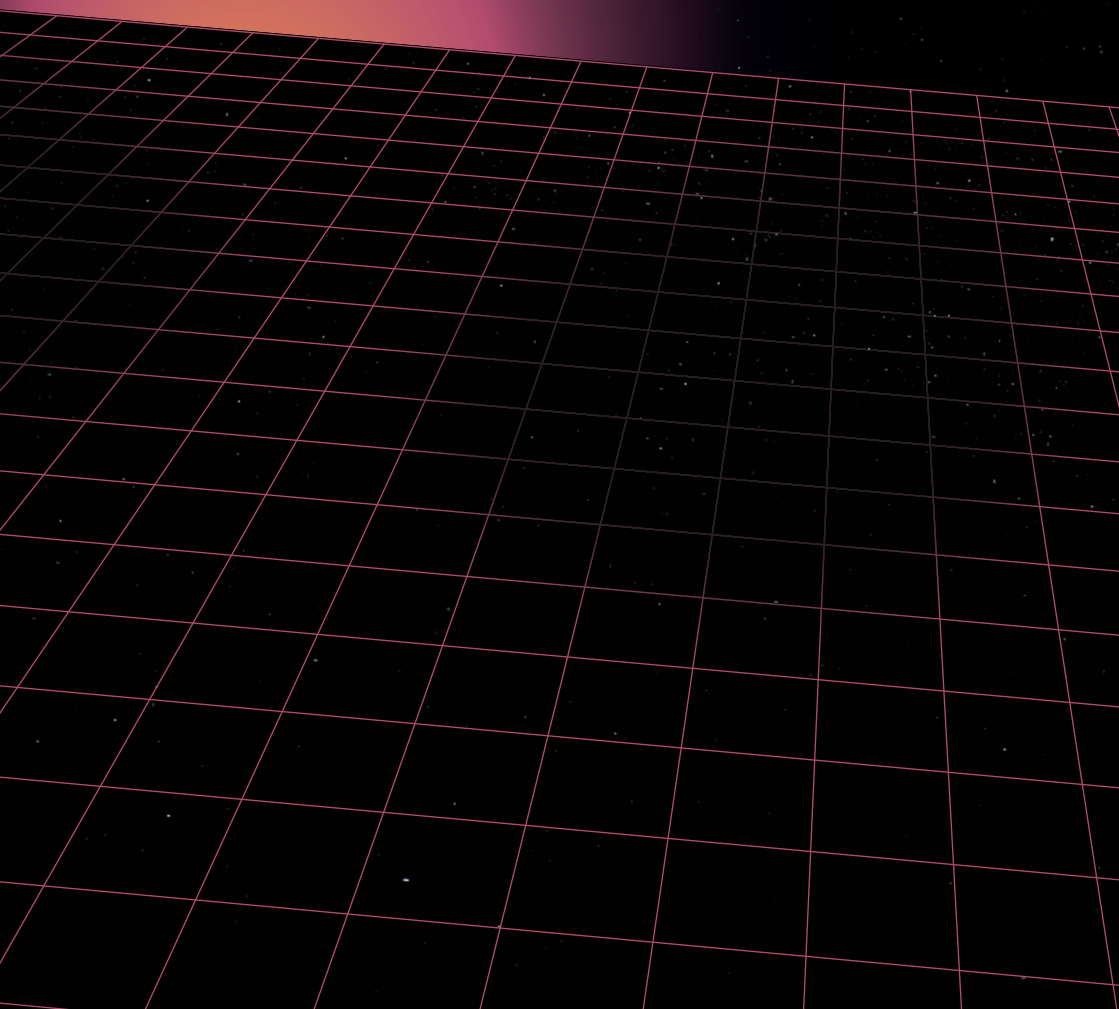
Figura 9 Cuphead in The Delicious Last Course

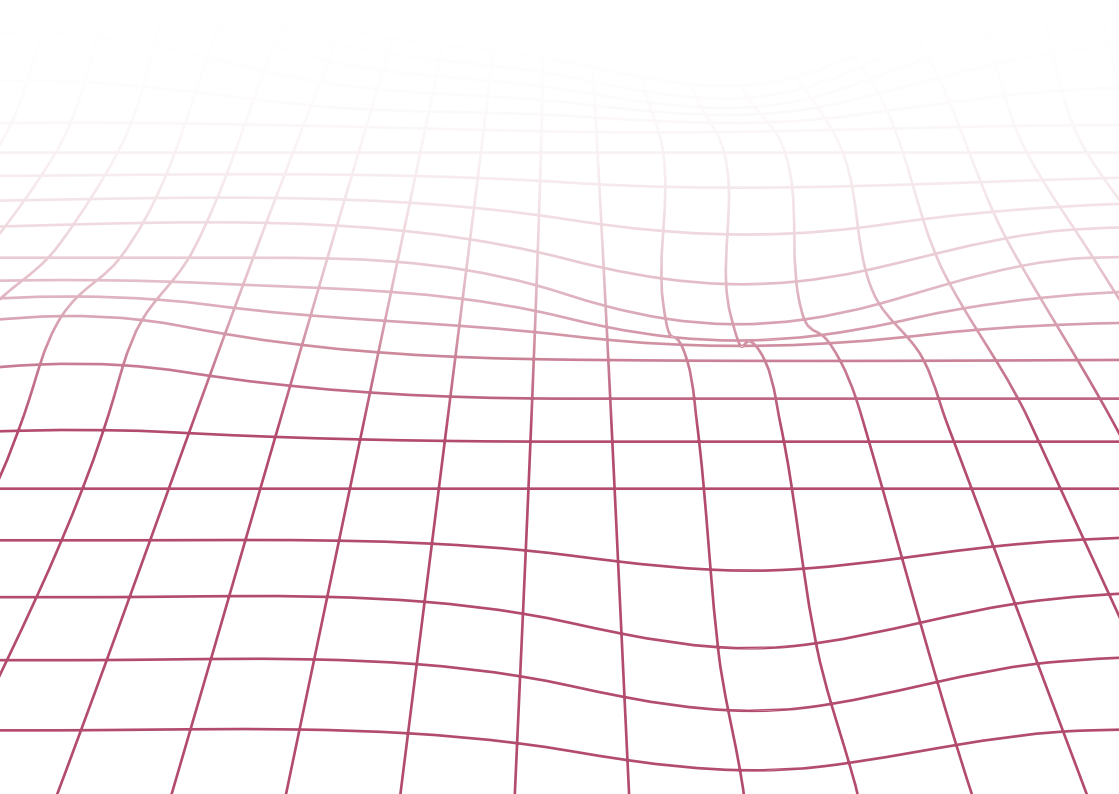


Nota. Imágenes de batalla con el jefe Chef Saltbaker en donde se aprecia que los personajes y objetos cumplen con los principios de la animación y sí aparentan cobrar vida.

Fuente: (ProsafiaGaming, 2022, 17:13s).

MUEVE TU REALIDAD





REQUERIMIENTOS Y DETERMINANTES DE DISEÑO

Después de investigar los conceptos claves del proyecto por separado, se empiezan a analizar ambos de los conceptos de captura de movimiento en videojuegos y creación de personajes, uniéndose para ser un solo concepto y plasmarlo en un videojuego, este proceso se dividirá en cuatro dimensiones; técnica, narrativa, estética y experimentación.

Figura 10 Matriz análisis proyectual

Técnica	Factor Utilizar la captura de movimiento (MoCap) para hacer las acciones de los personajes.	Subproblema Una vez se graban los movimientos con la captura, ¿cómo estos se pueden procesar para que se vean más estilizados?	
	Requerimientos Las animaciones de los personajes deben cumplir con los principios de la animación.	Parámetros Animación de cada movimiento 0,2ms ≥ 2000ms.	Criterio Se realiza una validación técnica en las animaciones y modelados realizados
	Factor Los movimientos deben responder a la estética del videojuego	Subproblema Evitar movimientos repetidos en los personajes, con el fin de que cada uno tenga su propia personalidad	
Narrativa	Requerimientos Definir movimientos únicos que refuercen la trama y personalidad del personaje	Parámetros Las 9 animaciones base, van acorde al diseño y personalidad del personaje.	Criterio Comparación de las variantes de cada animación en los personajes.
	Factor Coherencia entre el movimiento a realizar y la personalidad de los personajes.	Subproblema La Mocap se utiliza para acciones realistas, pero ¿se podrán realizar acciones y animaciones más estilizadas?	
	Requerimientos Los personajes ya deben tener un diseño estético definido junto con su narrativa propia.	Parámetros Se establecen 9 animaciones de base para el desarrollo de los movimientos de un personaje	Criterio Se realizan unos estándares de calidad de animación teniendo como base los principios de la animación
Estética	Factor Investigar qué implicaciones tiene usar la captura de movimiento para animaciones no realistas.	Subproblema ¿Cómo podemos adaptar la captura de movimiento para animaciones más estilizadas?	
	Requerimientos Entender cómo usar el traje de MoCap para su aplicación en los movimientos de personajes animados para un videojuego.	Parámetros Que los huesos del personaje de la MoCap, tengan las dimensiones y medidas iguales al actor, para que los movimientos sean consecuentes	Criterio Realizar pruebas de movimiento, rigging y colisión de extremidades.
	Factor Investigar qué implicaciones tiene usar la captura de movimiento para animaciones no realistas.	Subproblema ¿Cómo podemos adaptar la captura de movimiento para animaciones más estilizadas?	
Experimentación	Requerimientos Entender cómo usar el traje de MoCap para su aplicación en los movimientos de personajes animados para un videojuego.	Parámetros Que los huesos del personaje de la MoCap, tengan las dimensiones y medidas iguales al actor, para que los movimientos sean consecuentes	Criterio Realizar pruebas de movimiento, rigging y colisión de extremidades.

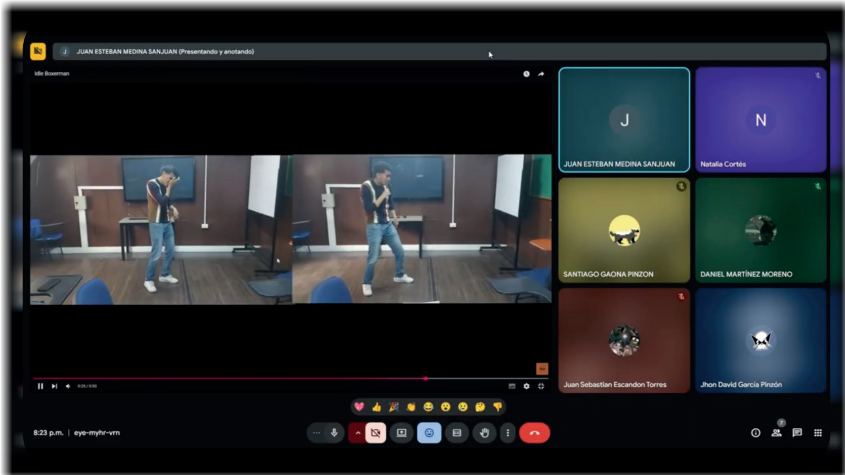
TESTEO 1

Para el primer testeo de “Mueve tu Realidad” se busca que mediante el acting, realizado por uno de los integrantes, examinar si los movimientos corporales transmiten de manera clara y coherente la personalidad definida de los dos personajes del caso de estudio, con el fin de validar su expresividad y recopilar información que permita ajustar y mejorar las animaciones para reforzar la narrativa visual y la diferenciación entre personajes.

Este testeo se divide en dos públicos, el primero es un Focus Group aplicado a los integrantes originales de la primera versión del caso de estudio (ver Figura 11), y el segundo una entrevista a un experto, a docentes profesionales en la animación.

En ambos casos, el testeo consistía, primero, en contextualizar a los públicos sobre la definición de los takes y por qué eran importantes para el testeo. Luego, se continúa con la visualización de los videos del acting para finalmente realizar una serie de preguntas con base en lo que identificaron en los acting. Posteriormente revelar la identidad y apariencia física de los personajes que se estaban interpretando. Este testeo dio un resultado beneficioso para la investigación, ya que en ambos públicos coincidían que los movimientos van acorde al personaje y los adjetivos que describen a los personajes coinciden de la misma forma, pero habían aspectos que debían ser revisados a la hora de animarlos con la captura de movimiento; como la consistencia entre movimientos de los dos personajes, es decir, que las acciones tengan duraciones similares; también se observa que algunos actings normales, se sienten más exagerados, mientras que los movimientos que ya estaban siendo exagerados, se perciben como caricaturescos.

Figura 11 Testeo Focus Group



Nota. Imagen tomada cuando se realiza el testeo de focus group con los integrantes fundadores del caso de estudio.

Fuente: Imagen propia.

EL PROCESO EXPERIMENTAL DE MUEVE TU REALIDAD

En este apartado se explicará todo el proceso experimental que se tuvo en este proyecto para darle vida a los personajes del caso de estudio. Por otro lado, es importante aclarar que dicho proceso funciona como el segundo testeo del proyecto, ya que aquí lo que se busca es un tema meramente técnico entre el uso de la captura de movimiento y el acting que representa la identidad de los personajes.

¿QUÉ PERSONAJES SE VAN A ANIMAR?

Como se mencionó anteriormente en distintos apartados de este informe, la experimentación es un eje fundamental en este proyecto, lo cual ha permitido descubrir nuevas formas de aprendizaje y acción. En los siguientes párrafos se redactará todo el proceso experimental que dio luz a “Mueve Tu Realidad”.

Inicialmente, es importante aclarar que los personajes a los cuales se les aplicarán las animaciones que se grabaron con la MoCap, son dos de los protagonistas del caso de estudio Bogofighters.

BOGOFIGHTERS

Bogofighters es un videojuego inédito el cual se realizó como entregable para la materia “Diseño de Interfaces Web” de la carrera de Diseño Digital y Multimedia. El concepto del videojuego fue recibido con agrado por los jurados y docentes por lo que este proyecto se mantuvo activo.

Figura 12 *Isologo Bogofighters*



Fuente: Isologo propio.

Bogofighters es un videojuego inédito el cual se realizó como entregable para la materia “Diseño de Interfaces Web” de la carrera de Diseño Digital y Multimedia. El concepto del videojuego fue recibido con agrado por los jurados y docentes por lo que este proyecto se mantuvo activo.

En una Bogotá contemporánea, un antiguo brujo (inspirado por el Indio Amazónico, personaje icónico de la Bogotá de los años ochenta) decide demostrar que su poder es real. Cansado de ser acusado por farsante, escala Monserrate para preparar un conjuro capaz de demostrar la veracidad de sus acciones. Este conjuro se sale de control y las leyendas más temidas de la región Andina cobran vida, acabando con la vida del brujo que las invocó. Desde las montañas de Monserrate, las leyendas descienden a la ciudad, donde su presencia altera el orden y despierta el caos. En medio del desorden, estas criaturas encuentran aliados en personajes icónicos de la ciudad de Bogotá, donde estos decidirán si aliarse con el caos o luchar para recuperar el orden.

Los personajes de los cuales se habla en el lore de Bogofighters, son representaciones de algunos de los estereotipos de la ciudad de Bogotá, que lejos de ser objetos de sátira, se convierten en una oportunidad de resignificar y reconocer aquellos rasgos que forman parte del imaginario urbano.

El concept de los personajes fue definido en la primera versión 2D de Bogofighters, por lo cual ya se cuenta con una identidad definida para cada personaje. Para “Mueve Tu Realidad” se seleccionaron aquellos cuya tridimensionalidad permite una gran capacidad de exploración de la captura de movimiento, llevándola al límite mediante la experimentación. A continuación se presentan:



Fuente: Ilustración propia

BOXERMAN

Victor Pulido antes era severo abogado penalista, pero debido a un estresante juicio, descendió la locura y ahora vaga en la ciudad en busca de justicia y poder inhalar aquella sustancia que lo convirtió en quien es.

Hoy en día, recorre las calles del centro de Bogotá, buscando botellas de boxer vacías o cualquier tipo de analgésico que lo libere de su mente.

HABILIDADES

Ataque



7/10

Velocidad de ataque



4/10

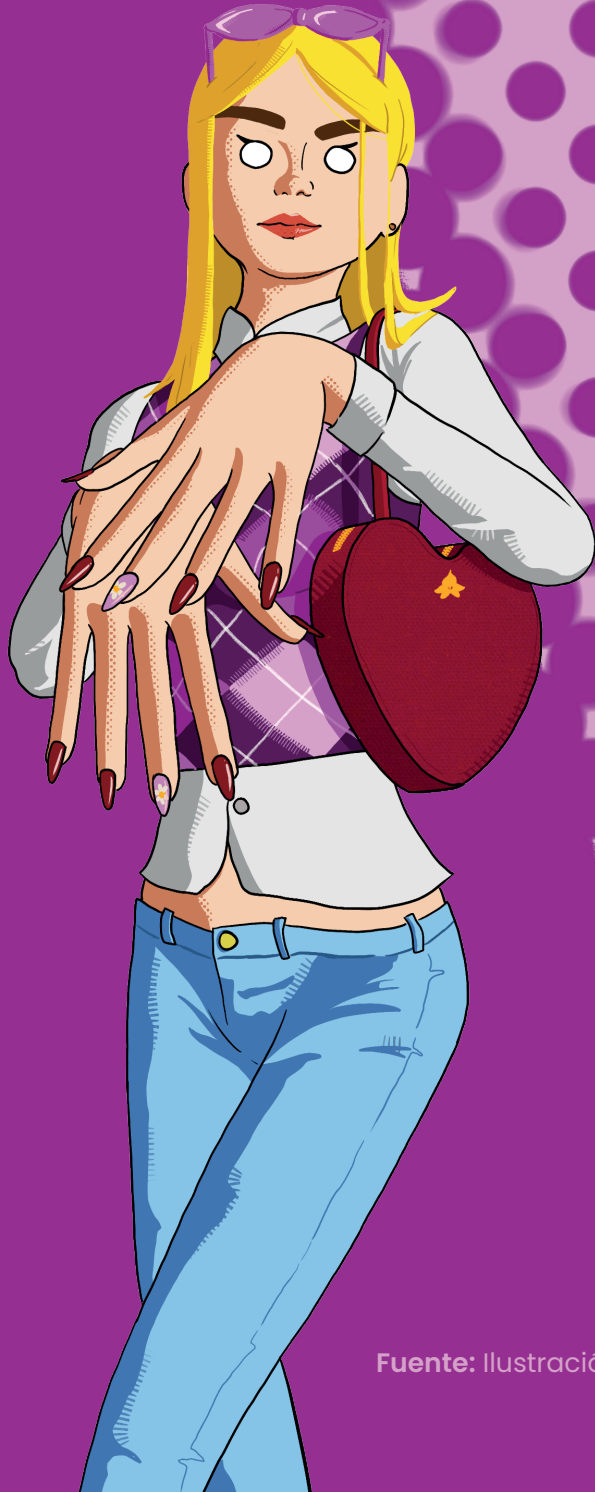
Resistencia



6/10

Es un personaje que representa a una persona en situación de calle, cuya personalidad y conducta está basada en su uso constante de sustancias inhalables, conocidas coloquialmente como “boxer”, de ahí su nombre. Su tridimensionalidad permite trabajar sobre una amplia gama de movimientos erráticos y desordenados, desplazamientos inestables e irregulares, lo cual, respalda la idea de la exploración de la captura de movimiento.





Fuente: Ilustración propia

LA GOMELA

Manuela Beltrán es una joven universitaria de alto nivel socio-económico, que tiene comportamientos déspotas hacia los demás. El dinero le ha dado todo, exceptuando a su cucho que desapareció por una vaina rara.

Su identidad se basa en un comportamiento déspota y una actitud marcada por la exageración de gestos refinados.

HABILIDADES

Ataque



4/10

Velocidad de ataque



8/10

Resistencia



4/10



Manula perdió a su padre cuando ella era muy joven y lo único que sabe es que habita en las calles. Ella, de su actitud tan déspota con las demás personas es bastante dedicada a su estudio, y ha tenido el sueño de recuperar a su padre de las drogas, pero esto no ha podido ser realidad pues desconoce su paradero.

Su tridimensionalidad permite explorar poses más erguidas y delicadas, cuidando detalles propios de este tipo de personajes.

PULSA "COMENZAR" PARA JUGAR

El proceso experimental empezó en el primer semestre del año 2025, para este tiempo se indagó acerca del traje y software de captura de movimiento que se encuentra en el Laboratorio de Tecnología para la Industria 4.0 (LaTI 4.0) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Este contaba con el software Rokoko Studio, el cual cuenta con un traje enterizo que contiene sensores que detectan el movimiento y son transmitidos mediante Wi-Fi al software en sí. En este punto no había un horizonte fijo sobre qué enfoque se le quería dar al proyecto, sin embargo, esta fase exploratoria permitió encontrar un punto de partida, dentro del cual la captura de movimiento podría ser clave. Este descubrimiento fue todo lo que se mencionó en el primer capítulo de este documento, donde se descubrió que esta tecnología puede ser pensada de otra manera, de una forma experimental, cuya finalidad estaría enfocada en cómo esta puede enriquecer la identidad de los personajes de videojuegos mediante el movimiento, incluyendo principios y técnicas de la animación tradicional.

Las visitas al laboratorio comenzaron a ser frecuentes con el propósito de iniciar la fase de experimentación con el traje. Sin embargo, durante este periodo, la licencia de Rokoko en los dispositivos del laboratorio estaba vencida, es por eso que el equipo optó por utilizar la versión gratuita del software, para poder utilizar esta versión fue necesario hacer uso del portátil de uno de los miembros del proyecto, pues el software no se encontraba instalado en ninguno de los computadores del LaTI 4.0.

Se inicia por animar las poses fundamentales y aquellas cuya duración es prolongada, las cuales favorecen la experimentación del acting, buscando que estas traduzcan fielmente la identidad del personaje. Se comenzó con el personaje Boxerman, animando su pose idle, su pose de reposo donde no hay ninguna acción en específico, simplemente es el personaje inactivo.

Para esta animación se decidió que el idle del Boxerman debía ser errático, desordenado, asimétrico, su postura encorvada y una actitud desafiante. Este proceso de animación tomó bastante tiempo y a medida que se iban haciendo pruebas, surgían nuevas ideas para agregarle al acting de las cuales podemos destacar dos: 1.) La ayuda de Michael del proyecto para coordinar la animación idle, ya que después de varias pruebas, el actor se encontraba agitado y olvidaba ciertos movimientos que eran claves para la animación final, para eso, el codirector, haciendo uso de soportes, ayudaba a coordinar el movimiento de los brazos, mientras el actor se concentraba en el movimiento de torso y pies. (Ver figura 15) A su vez, ayudaba a simular un oponente del actor y así mantener un mindset más centrado en un objetivo. (Anexo J).

Figura 15 El docente Michael siendo el apoyo del actor



Nota. Proceso de animación de Idle de Boxerman con el apoyo de elementos externos.

Fuente: Fotografía propia.

2.) Nace la idea de proporcionarle al idle, animaciones extra con el fin de no generar un loop monótono, estas animaciones extra son movimientos característicos con los cuales se buscó que haya una animación que el personaje siempre haga antes de hacer otra

acción complementaria; para Boxerman, su movimiento característico consta en que sus pantalones se caen y él se los sube, con una o dos manos. (ver Figura 16) Esta animación fortalece la identidad descuidada del personaje y aplica la técnica del take junto con el hold en el punto cumbre donde se sube el pantalón enriqueciendo esta acción parándose en puntas y justo después vuelve a su pose de reposo o idle.

Figura 16 *Movimiento característico de Boxerman*



Nota. Acción complementaria del Idle donde el personaje se sube los pantalones, mostrando claramente un *hold*.

Fuente: Fotografía propia.

El movimiento con el que se continuó fue su pose de caminata o walking y el software Rokoko cuenta con un sistema treadmill que consiste en simular que el actor estuviera encima de una caminadora, manteniéndolo en un punto fijo, esto beneficia el flujo de trabajo, ya que para el motor gráfico es muy más fácil manipular el desplazamiento desde allí y no arreglarlo en posproducción borrando ese desplazamiento la animación realizada.

Aquí se tuvo que pensar en la forma en la que Boxerman camina hacia adelante y la forma en la que se devuelve. Empezando por su movimiento hacia al frente, se optó por pasos de distancia media dónde las piernas tendrán el protagonismo de su acción, causando una acción superpuesta donde su cuerpo se inclina levemente hacia atrás debido a principios de la animación. Para las grabaciones de la caminata, el actor empezó con la ya definida pose idle para luego de dos segundos, comenzar a caminar, esto con el fin de hallar un flujo natural de los movimientos y que al momento de integrarlos al motor gráfico, no haya un corte brusco generando un resultado indeseado.

Para el movimiento hacia atrás se buscaba que también fuese un movimiento desequilibrado y con una actitud cómica, propia. Para eso, Michael nuevamente actuó como el oponente del Boxerman, esta vez estando un poco más cerca del actor, para ponerlo en un desequilibrio real y dar una apariencia más natural en la animación final. (ver Figura 17) (Anexo K)

Figura 17 Michael siendo el apoyo del actor



Nota. Con la ayuda de los props, se busca lograr un desequilibrio más natural del actor.

Fuente: Fotografía propia.

Para la siguiente animación, se empezó a realizar la pose de victoria del personaje y para esta, desde el primer videojuego de Bogofighters, se pensó que el Boxerman iba a celebrar sacando una botella de boxer y la iba a inhalar. Para esta ocasión se buscó exagerar más sus movimientos, buscando que luego de inhalar la sustancia, perdiese el equilibrio y se cayera al piso. Aquí se buscó explotar varios principios y conceptos de la animación como la puesta en escena, la anticipación y la exageración, donde en primer lugar el actor haría uso de una botella, simulando el frasco de bóxer el cual quiere enseñársela al espectador, mostrando lo preciada que es para él, para posteriormente inhalarla, haciendo un hold y luego procesar ese sentimiento de éxtasis y finalmente perder el equilibrio y caer en completo placer. (ver Figura 18) (Anexo L)

Figura 18 *Acting de victoria de Boxerman*



Nota. Ciclo de acting de pose de victoria de Boxerman.

Fuente: Fotografía propia.

Para acabar con las animaciones fundamentales de este personaje, se continuó con la pose de derrota. Este acting permite la exploración de un rasgo de la mentalidad del Boxerman y es la bipolaridad, ya que al ser una situación de desespero y frustración, se propuso pasar la psiquis de este por dos estados diferentes en un corto periodo de tiempo.

Su primera reacción al ser derrotado representa la frustración en contra de su oponente, manoteando de manera abrupta y desenfrenada para luego pasar por una fase de tristeza y aceptación donde solloza en su brazo y, antes de acostarse a llorar en el piso, se acomoda los pantalones, retomando la idea del leitmotiv que lo caracteriza. (ver Figura 19) (Anexo M)

Figura 19 *Acting de victoria de Boxerman*



Nota. Ciclo de acting de pose de derrota de Boxerman.

Fuente: Fotografía propia.

Se continuó con la serie de animaciones de golpes, donde se comprenden los ataques, bloqueo y golpe recibido. Para los ataques de Boxerman se buscó mostrar esa agresividad que tiene un habitante de calle, sobre todo si se meten con él, es por eso que inicialmente se pensó en reacciones rápidas y hostiles, con el fin de que se demostrara ese dominio en la pelea de este personaje. (ver Figura 20) (Anexo N)

Figura 20 *Acting del Boxerman lanzando golpes al air*



Nota. Para este toma los golpes que realizaba el actor eran rápidos y agresivos.

Fuente: Fotografía propia.

Pero debido a que estos movimientos eran demasiado rápidos y fluidos, estos rompían con la identidad de este personaje, por eso con la ayuda de los comentarios de Michael, se decidió continuar con los golpes, produciendo un balanceo de la cabeza justo al lanzar el golpe, para evidenciar como al Boxerman le pesa la cabeza. Esto se realizó con tres tipos de golpes diferentes, uno con la izquierda, otro con la derecha y el último golpe con ambos puños.

Seguido a esto se grabó la posición de bloqueo, para la cual se tuvo en cuenta que él lo que más quiere proteger a toda costa son sus botellas de "boxer", sin importar si el impacto del contrincante viene dirigido hacia la cara, es por eso que su forma de bloquear es buscando cubrirlas para que estas no se rompan. A su vez para que el movimiento se sintiera más apegado a una posición de defensa se contó con el apoyo de Michael, donde se solicitó a que este atacará con los props de las espumas hacia el pecho del actor. (ver Figura 21). Para este movimiento también se buscó adaptar dos tipos de bloqueo, para el primero se buscaba que el actor rotara completamente su brazo izquierdo, para que el impacto fuera recibido por el hombro, y con esto buscar que el modelo digital del software replicara correctamente este movimiento y para el segundo movimiento de bloqueo, este se cubría con ambos brazos e inclinaba hacia atrás el torso.(Anexo O)

Figura 21 Acting del Boxerman lanzando golpes al air



Nota. Dentro de esta toma se contó con la ayuda de Michael para recibir los ataques con las espumas.

Fuente: Fotografía propia.

Por último para el golpe recibido se buscaba que Boxerman recibiera el golpe de lleno y esto provocará que perdiera el equilibrio. Dentro de estas capturas también hubo varias tomas de apoyo con el codirector, donde este volvía a hacer uso de las espumas para enviar el ataque con el fin de que el actor recibiera el choque de lleno de la utilería en el pecho, y exagerar el movimiento balanceándose hacia atrás, produciendo un aleteo con los brazos. (ver Figura 22) (Anexo P)

Figura 22 Acting del Boxerman lanzando golpes al air



Nota. Dentro de esta toma se recibió la ayuda del codirector para recibir los ataques con el material de utilería.

Fuente: Fotografía propia.

También se tuvo en cuenta el personaje de La Gomela, debido a que esta tiene un appeal que favorece la exploración experimental, al ser este un personaje con una personalidad cruel y déspota tan definida. Las grabaciones de La Gomela dieron inicio con un mindset y una apropiación del personaje por medio del uso de una peluca, la cual sería fundamental para complementar las acciones principales. (ver Figura 23)

Para el idle se tuvo en cuenta los movimientos delicados del personaje, pues haciendo una revisión del primer acting los movimientos realizados eran muy erráticos y bruscos, es por eso que se optó por realizar una nueva versión del acting con movimientos que asemejan mejor la finura de ella, dentro de la cual levantaría su mano izquierda para medir distancia con el oponente, pero a su vez lucir sus uñas. Con el brazo derecho ocurría un problema en su posicionamiento pues a pesar de que el actor realizaba el movimiento flexionando el codo de arriba hacia abajo, el modelo de Rokoko leía un movimiento errático, esto se resolvió con que el actor frotara su mano contra el cuerpo, lo que le dio mayor fluidez y acentuación.

Figura 23 Preparación para el acting de La Gomela

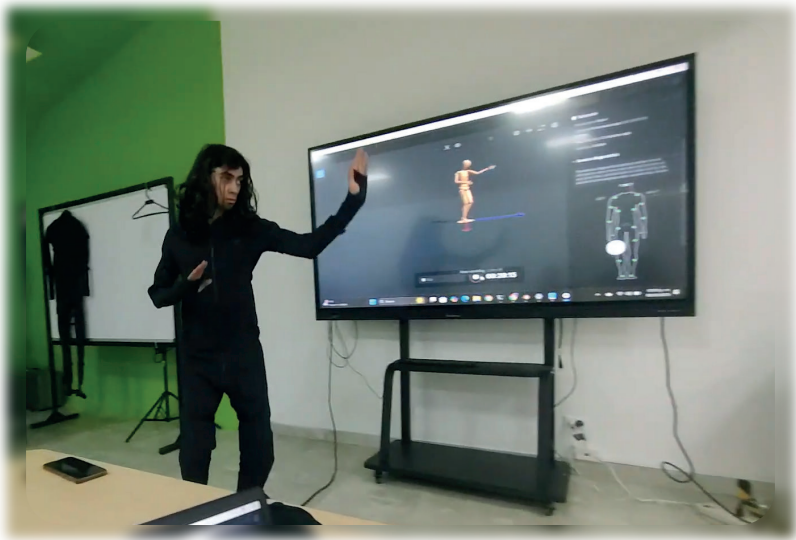


Nota. Se evidencia el uso de una peluca para realizar el acting con las acciones complementarias del cabello.

Fuente. Fotografía propia

Para la caminata ó walking al igual que el Boxerman se trataba de encontrar la cohesión con el movimiento del idle y desplazarse tanto hacia adelante, como hacia atrás. Esta acción del personaje, debía mantener esa personalidad vanidosa de La Gomela por lo que era necesario buscar un equilibrio entre la animación y la actuación, provocando que el actor tuviera esa responsabilidad de moverse de una manera natural sin dejar de lado los principios de animación. El acting de esta acción se inició de tal manera que se sintiera que este personaje estaba en una pasarela, examinando que sus pasos respondan a la fluidez y movimiento de cadera que debe seguir una modelo dentro de estos espacios. (ver Figura 24) Se utilizó como referencia la música de una pasarela para que el actor adaptara la caminata al ritmo de la música, y seguir la melodía como referencia en el tiempo entre cada paso. (Anexo Q)

Figura 24 *Caminata de La Gomela*



Nota. El actor de La Gomela caminando al ritmo de la música para adaptar sus pasos junto con esta.

Fuente: Fotografía propia.

Para este punto los movimientos de la mano no lograban complementar los pasos realizados por el actor, es por eso que se tomó la decisión de utilizar los sensores de los guantes del traje de MoCap, teniendo el inconveniente de que uno de estos no funcionaba, pero esto no fue un problema a largo plazo pues al menos el guante de la mano izquierda sí estaba funcionando, y este era el que realizaba las expresiones principales del tacto. Entre ellas tener la mano recogida, para poder lucir sus uñas en todo momento.

Durante la caminata en retroceso, se mantuvo la delicadeza de su identidad, mostrando una actitud desafiante, donde La Gomela alza su mano con firmeza, con el fin de delimitar distancia con el oponente manteniendo la vista firme en él. (ver Figura 25)

Figura 25 *Acting de La Gomela retrocediendo en la caminata*



Nota. Se evidencia la mano desafiante del actor mientras retrocede.

Fuente: Fotografía propia.

Se continuó con la derrota de este personaje, donde se tuvieron en cuenta aspectos claves de la personalidad, tales como que ella no quiere que se le corra el maquillaje, tampoco verse despelucada, a su vez se tuvo en cuenta el hecho de que su seguridad de sí misma y su ego, le impiden aceptar una derrota. Para esta parte surgió un problema con los sensores del traje, debido a esto se solicitó la revisión de este problema al ingeniero Manuel, que estaba a cargo del LaTI 4.0 ese día. (ver Figura 26) (Anexo R) Allí se evidenció que los sensores de la pierna izquierda del traje estaban fallando, sin posibilidad de arreglo, pues se entró a revisar la página oficial de Rokoko, para una posible solución mediática, pero esto no fue posible, lo que afectó en gran medida la acción final de la derrota, y todas las acciones faltantes por grabar, debido a que ahora la pierna iba a estar fija en el punto de origen.

Figura 26 *Revisando los sensores de la pierna izquierda*

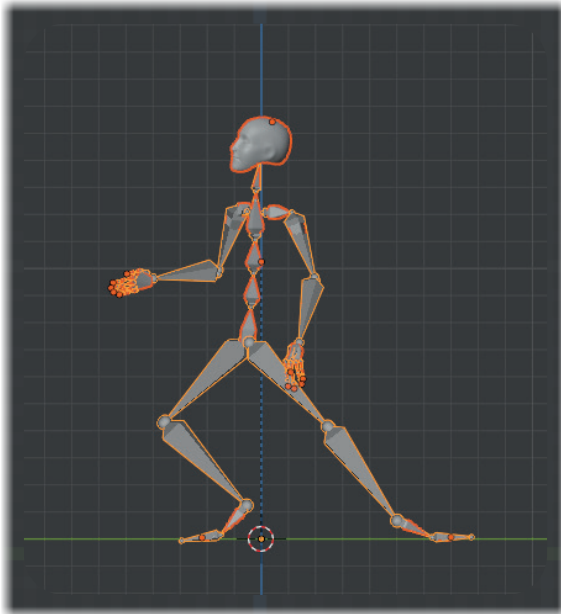


Nota. Dentro de la foto se observa al ingeniero Manuel sacando los sensores del traje sin desconectarlos para su revisión.

Fuente: Fotografía propia.

En el acting sus movimientos son de incredulidad, al pensar que tenía la victoria asegurada, esto se refuerza en el hecho de que ella saca un espejo para revisar cómo está peinada y como está su rostro, y al verse no puede evitar soltar unas lágrimas las cuales intenta calmar, agitando sus manos, para posteriormente marcharse del escenario y saliendo del encuadre que tiene el jugador, justo para esta parte final es cuando se evidencia en mayor medida la pierna fija en el escenario, pues el personaje se mueva pero queda atado a su pierna izquierda, lo que obliga al modelo digital a estirar su pierna derecha. (ver Figura 27).

Figura 27 Modelo digital de la pose de derrota



Nota. Acá se evidencia la animación de la pose de derrota, en la cual se queda fija la pierna izquierda y la pierna derecha se ve obligada a flexionarse para desplazarse.

Fuente: Fotografía propia.

Luego de esto se grabó la victoria de La Gomela, para esta pose ella no puede contener su emoción, lo que la hace dar pequeños saltos. Su emoción se ve reflejada también el movimiento inquieto de sus manos, las cuales rápidamente buscan el celular para tomarse fotos y registrar este momento de orgullo para ella, tomándose una cantidad amplia de fotos con el fin de humillar a su rival derrotado.

Se continuó con los golpes, para esto se grabó una serie de tres golpes, en los cuales se tenía el cuenta el hecho de que La Gomela no se quiere dañar sus uñas, por eso sus golpes son palmadas que buscan alejar al contrincante. Para estas grabaciones se mantenían dañados los sensores de la pierna izquierda, y se evidenció que entre más tiempo se demorara la toma, más se iba estirando la pierna, por eso se optó por grabar exclusivamente los golpes, contabilizando 30 segundos, que era el tiempo donde ya la acción se perdía debido a los sensores de la pierna izquierda, esto era notorio exclusivamente cuando se detenía la grabación, pues durante esta, las piernas se mantenían en su posición. A su vez, para que el impacto de estos golpes fuera acorde a la acción, con la colaboración del director Jhon, se hizo uso de unas espumas para golpear, las cuales él sostendría para atrapar el golpe y complementar la grabación. (ver Figura 28) (Anexo S)

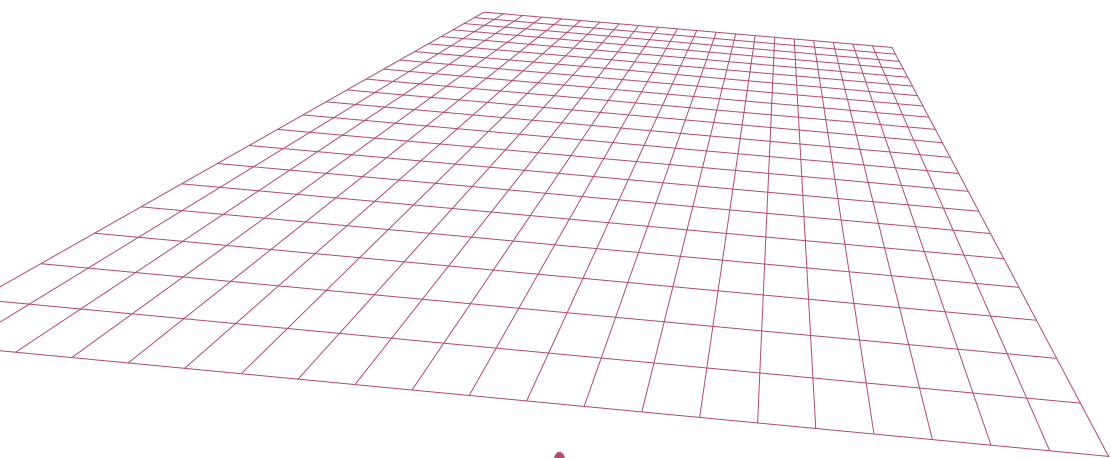


Figura 28 Grabación donde se están golpeando las espumas



Nota. Se evidencia al director pendiente del movimiento del modelo digital y sosteniendo las espumas para el impacto del actor.

Fuente: Fotografía propia.

Para la pose de bloqueo de este personaje se tuvo en cuenta que lo primero que ella va a bloquear será su rostro, parte esencial de ella. Para esta escena el segundo director Juan Esteban intervino para hacer realizar el impacto con las mismas espumas para hacer que el actor se cubriera. (ver Figura 29)

Figura 29 Grabación donde se están golpeando las espumas



Nota. Se evidencia al director Juan Esteban realizando el golpe con las espumas para que el actor se cubra.

Fuente: Fotografía propia.

Con el bloqueo también se tenía en cuenta el hecho de mantener la pose por unos segundos, pensando en cuando el personaje se cubriera por un tiempo prolongado y aún siga recibiendo un daño mínimo.

Para complementar la serie de animaciones de los golpes, se terminó con el golpe recibido, donde el personaje no se alcanza a cubrir y recibe el impacto de lleno del oponente.

LIMPIEZA DE LAS ANIMACIONES

El proceso que se debe continuar al realizar las grabaciones se llama: clean o limpieza por su traducción al español, este se hace desde el mismo software de Rokoko, pues una vez se realiza la captura de movimiento, estas grabaciones realizadas quedan guardadas automáticamente como: "Clip 1", por ello se vio la necesidad de crear una nomenclatura para las grabaciones. Un ejemplo de esto se evidencia en el acting realizado de la pose idle y la caminata del Boxerman y teniendo en cuenta que estas se capturaron de corrido en una sola toma y la cuarta fue seleccionada como la mejor, esta quedó registrada bajo el siguiente nombre, separando cada apartado de la nomenclatura con guiones bajos: "B01_ID_WK_040". (ver Tabla 5), a continuación se explica a profundidad la nomenclatura.

Tabla 5 Apartados del nombre de la nomenclatura

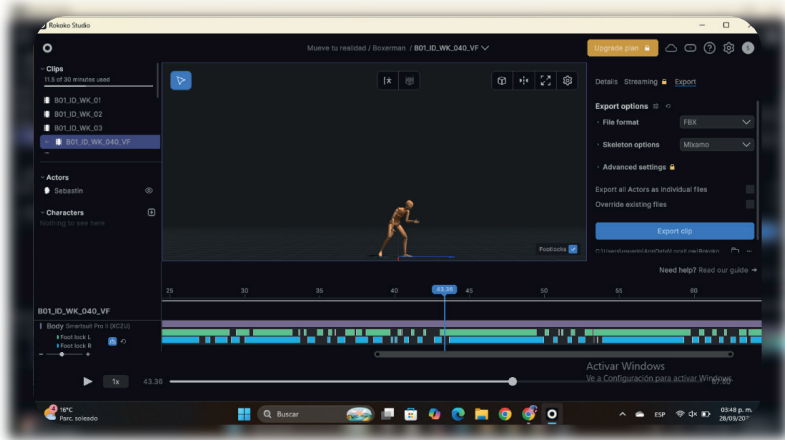
Nomenclatura	Significado en la nomenclatura
B	La primera letra es la inicial del personaje, en este caso Boxerman, de tratarse de La Gomela, sería la "G"
01	Corresponde al número de la acción, en este caso al haberse grabado el idle y la caminata en una sola captura ambas corresponden al número 01
ID	Abreviación de la palabra "idle"
WK	Abreviación de la palabra "walking", caminata en español.
040	Corresponde al número de la toma, la cual es la cuatro, indicando que ya habían tres tomas previas.

Nota. TTabla en la cual se explica cada apartado que posee el nombre de la nomenclatura para las grabaciones.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de limpieza está enfocado principalmente en la corrección de los pies, pues son estos los que dan el registro del movimiento por el software, siendo mostrada como una línea del tiempo que viene separada por el pie izquierdo y el pie derecho. (ver Figura 30).

Figura 30 Limpieza de la MoCap desde el software de Rokoko

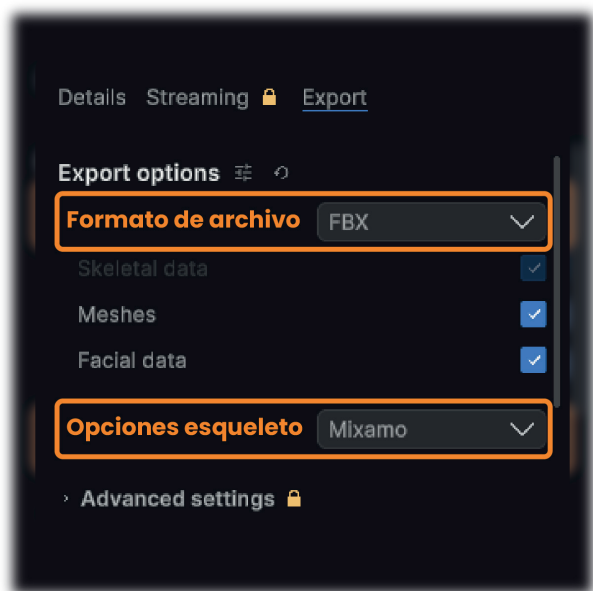


Nota. Acá se puede observar toda la interfaz del software de Rokoko para la parte de la limpieza.

Fuente: Fotografía propia.

Dentro del software se tiene en cuenta sobre todo la parte inferior, pues acá es donde se encuentran las barras que registran cada pie, en este caso el vacío es la parte de la escena en donde el pie no toca el piso. Este proceso se realiza con el fin de que la locomoción sea coherente con la anatomía tanto del personaje como del movimiento realizado por el actor. Una vez se finaliza con la limpieza, se exporta un archivo con formato "FBX" el cual contiene toda la animación, y seguido a esto se selecciona la opción para exportar las opciones de esqueleto en formato "Mixamo", pues dentro de este software es que se realizan los huesos o rigs que registran la distancia de las extremidades para ambos personajes.

Figura 31 Apartado de exportación del software Rokoko



Nota. Se visualizan las dos opciones importantes para exportar la animación en FBX desde el software de Rokoko.

Fuente: Fotografía propia.

Una vez ya se tiene la captura exportada en FBX, esta queda subida a una carpeta de drive para continuar con el proceso en blender para la integración de los modelados de los personajes del Boxerman y La Gomela, pero para este proceso es importante llevar el registro de la toma a la cual se le realizó el clean, la cual queda evidenciada en un excel que posee la información del archivo a descargar. (ver Figura 32). El primer apartado tiene el nombre de la acción realizada. Luego en el segundo se aprecia su nombre básico con la nomenclatura y en el último apartado la toma a la que se le realizó la captura. El color verde indica la que tiene mejor movimiento e identidad del personaje, y en amarillo se colocan aquellas tomas que tienen movimientos funcionales pero incompletos. (Anexo V)

Figura 32 Tabla de registro de las capturas con su limpieza

ACCION	SEC	TOMAS		
IDLE AND WALKING	B01_ID_WK	B01_ID_WK_040_VF_mixamo esta es la que funciona tanto para las acciones principales como las extras		
LOSER	B02_LOSER	B02_LOSER_040_mixamo para esta toma funciona tomar cuando junto las rodillas llorando en el piso	B02_LOSER_050_mixamo De esta sirve la mayoría de la acción pero faltó subirme los pantalones	B02_LOSER_060_FALL_mixamo Para esta se grabó desde la parte que me subo los pantalones y una mejor anticipación previo a la caída
WIN	B03_WIN	B03_WIN_090_VF_mixamo		
HIT	B04_HIT	B04_HIT_030_mixamo Dentro de estas grabaciones funcionan los puños al tener el balanceo de la cabeza	B04_HIT_040_HOLD01_mixamo Para estas se grabó un tercer golpe con hold, aunque por las piernas se ve cuestionable	B04_HIT_050_HOLD02_mixamo Misma situación del anterior pero para este se incluyó al final la subida del pantalón
BLOCK	B05_BLOCK	B05_BLOCK_010_mixamo	B05_BLOCK_040_mixamo	B05_BLOCK_050_mixamo
OUCH	B05_OUCH	B05_OUCH_010_mixamo Para este momento solo existe una toma de corrido con varias reacciones de golpes		

Nota. Dentro del archivo de excel queda evidenciado todo el proceso con sus nombres y proceso realizado.

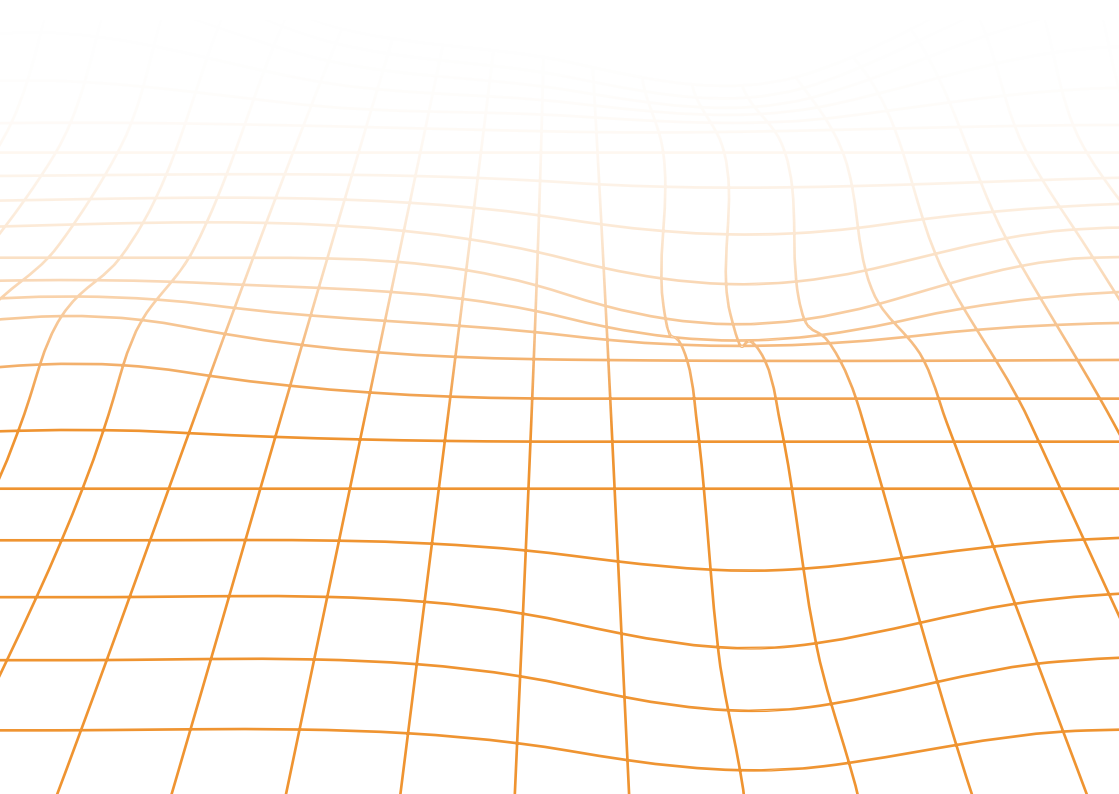
Fuente: Fotografía propia.

ARTBOOK

Se plantea el diseño de un libro de arte (artbook), donde se representa la síntesis visual y conceptual del proceso creativo desarrollado en el proyecto, dentro del cual se compilan todas las animaciones del Boxerman y La Gomela, comunicando la construcción de identidad de los mismos desde las primeras referencias visuales y bocetos hasta la integración de los movimientos obtenidos mediante la MoCap explicando cada animación y cómo esta se relaciona con su tridimensionalidad.

CONCLUSIONES

The background of the image is a dark, star-filled space. On the right side, there is a bright, glowing nebula or star with a color gradient from yellow to orange to red. The word "CONCLUSIONES" is written in a bold, white, sans-serif font across the upper middle of the image.



CONCLUSIONES



En el proceso de la integración de la captura de movimiento para la creación de personajes para videojuegos 3D con jugabilidad 2D, se identificaron una serie de componentes relevantes a la hora de animar personajes ricos en identidad. A partir de este análisis, se identifican los puntos clave y reveladores del proceso experimental y exploratorio del proyecto.

El proyecto permitió comprender con mayor claridad las diferentes circunstancias técnicas y expresivas que implica trasladar el acting humano a un personaje dentro de un videojuego 3D con jugabilidad 2D. La experiencia con la Mocap evidenció la necesidad de ajustar, reinterpretar y en ocasiones, exagerar la actuación para mantener la legibilidad y los principios de animación en el entorno digital. Asimismo, situaciones como la correspondencia entre el movimiento real y el modelo virtual reafirmaron la complejidad del proceso y la necesidad de una dirección más precisa y con acompañamiento de un tercero o más.

Durante las grabaciones hubo diferentes aprendizajes donde la Mocap no garantiza por sí misma resultados tan acordes al movimiento ejecutado por el actor; requiere una comprensión de la identidad del personaje. La necesidad de reflejar animaciones y ajustar poses confirmó que la coherencia visual y jugabilidad deben ser prioridades constantes en la toma de decisiones.

El artbook se consolidó como un producto indispensable, no solo como documentación, sino como pieza estratégica para sintetizar la evolución visual del proyecto. Al recopilar, ordenar y comunicar la construcción estética y conceptual de los personajes, el artbook permitió dar cierre al proceso creativo desde una perspectiva clara y estructurada. Mas que un complemento, se convierte en el elemento que articula la identidad de BogoFighters y valida las decisiones que guiaron el experimento, ya que ofrece una base sólida para su desarrollo completo en el futuro.

Finalmente, gracias al proceso experimental, se puede concluir que la captura de movimiento funciona como herramienta capaz de explorar la creación de personajes para videojuegos 3D con jugabilidad 2D, donde se evidencia cómo el movimiento corporal llega a ser un aspecto relevante para resaltar la identidad, personalidad y carácter de los personajes del caso de estudio Bogofighters. Este proceso también evidencia el potencial de la captura de movimiento como herramienta y medio experimental en la animación digital, al facilitar la comprensión de la tridimensionalidad de personajes, como un componente esencial en la construcción de personajes.

VIABILIDAD DEL PRODUCTO

La viabilidad del proyecto se fundamenta en su capacidad de insertarse en espacios de divulgación, difusión, validación y discusión académica, en los cuales se busca abordar, no solo los resultados obtenidos, sino también el proceso experimental que lo hizo posible, cuyo propósito es posicionarse como un ejemplo de exploración de la captura de movimiento para la creación de personajes.

En coherencia con este propósito, el proyecto ya ha sido presentado en ponencias académicas como la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOLSI) en el nodo regional en el período 2025-1 (ver Figura 33) y en el nodo nacional en el período 2025-2 (ver Figura 34), lo que demuestra su pertinencia y capacidad para generar interés en escenarios de investigación y creación. A partir de este punto, se contempla la participación continua en eventos similares como congresos, clases magistrales y encuentros de innovación. Por consiguiente, el proyecto también busca ampliar su capacidad divulgativa mediante la Apropiación Social de la Ciencia, la cual permite la participación activa del mismo, dirigida a grupos sociales afines (ciencia, tecnología e innovación).

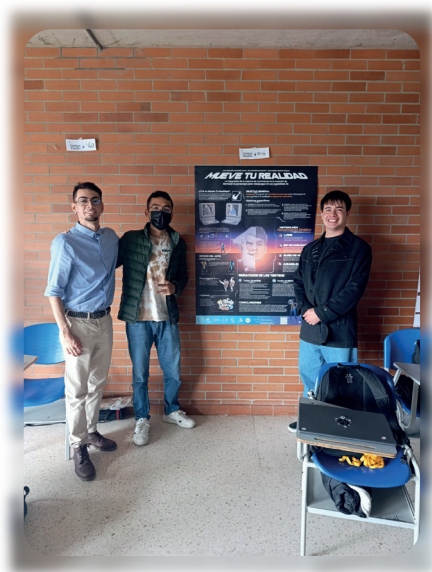
Figura 33 Fotografía en nodo regional RedCOLSI 2025-1



Nota. Ponencia de Mueve tu Realidad en Nodo Regional de RedCOLSI 2025-1.

Fuente: Fotografía propia.

Figura 34 Fotografía en nodo nacional RedCOLSI 2025-2



Nota. Ponencia de Mueve tu Realidad en Nodo Nacional de RedCOLSI 2025-2.

Fuente: Fotografía propia.

Por otro lado, el caso de estudio planteado en este proyecto, consta del videojuego inédito Bogofighters, el cual adquiere viabilidad en el ámbito tecnológico y de desarrollo creativo y de innovación, funcionará como escenario práctico en donde se integran las animaciones de los personajes generadas mediante la captura de movimiento. Además, el videojuego abre la posibilidad de insertarse en entornos de consumo cultural y de entretenimiento interactivo, ampliando así el alcance y viabilidad del proyecto tanto en el contexto académico como en el mercado de videojuegos independientes.

PROSPECTIVA

Para llevar las animaciones al motor gráfico Unreal Engine 5, primero se exportan los personajes de Boxerman y La Gomela, previamente modelados en 3D, a la plataforma "Mixamo", la cual ayudará a aplicar el rigging a los personajes. Una vez generados los esqueletos, los personajes se importan al software de Blender donde es fundamental que los personajes y el esqueleto se encuentren en pose T, con el fin de evitar problemas de deformación o desalineación durante la animación.

Posteriormente, utilizando el add-on "Rokoko Studio Live Updater" se realiza el proceso de "retargeting", la adaptación del esqueleto de la animación capturado al modelo del personaje. Tras aplicar la animación, se edita la línea de tiempo para definir la duración exacta de cada animación que se necesite para exportar dicha animación en formato FBX.

Dentro de Unreal en donde se importan los archivos de FBX correspondientes a los personajes y sus animaciones, organizándose en sus respectivas carpetas. Se genera un "blueprint" del personaje, el cual es el sistema de programación visual basado en nodos que utiliza Unreal. En este espacio con el uso de los nodos se definirá y programará la lógica del juego y donde se verán plasmadas las animaciones capturadas a lo largo

del proceso, incluyendo estados como idle, caminata, golpes, pose de victoria, pose de derrota, bloqueo y recepción de golpes.

Más adelante se planea integrar los otros personajes jugables junto con algunas mecánicas adicionales, como la intervención de alguna leyenda durante el combate y agregar más locaciones emblemáticas de la ciudad de Bogotá, los cuales serán los espacios que servirán como escenarios de pelea.

MATRIZ DE CONSTRUCCIÓN DEL MVP

Dentro de la matriz del Producto Mínimo Viable se tuvo en cuenta el impacto y la posibilidad de los criterios básicos para este, constando de las dos variables clave anteriormente mencionadas. En la parte superior se encuentra el impacto más alto y de mayor relevancia para el producto. En la parte inferior, el impacto más bajo; del mismo modo que en la parte izquierda se encuentra lo posible, a lo que apunta el proyecto en un futuro a corto plazo y a su lado derecho se encuentra lo imposible, algo que no se tiene contemplado. Para la etapa de “incluir”, se tienen en cuenta aspectos tales como las animaciones que harán parte del prototipo jugable, incluyendo el pipeline establecido del proceso, pasando desde Rokoko, Blender hasta llegar a la programación del Alpha desde el software de Unreal Engine 5. Dentro de la etapa “debatir”, se habla de aspectos que se tuvieron en cuenta para el prototipo pero fueron descartados para el beneficio del MVP, tales como una demo jugable que incluya a los 6 personajes originales de Bogofighters; movimientos extras tales como combos de golpes; poderes; etc. y la posibilidad de disponer de un segundo traje para realizar los combates mucho más interactivos con colisión en los golpes de los personajes. Continuando con la etapa de “revisar”, estos son puntos que no se descartan del todo, pues se menciona aspectos de captura de expresiones faciales para reforzar las acciones realizadas; a su vez la posibilidad de programar

ciertos aspectos con los movimientos desde el programa de Unreal Engine, igual que la transición entre animaciones de golpe a caminado, también programar las interfaces de elección de personajes, escenarios, configuración de sonido etc.; y realizar la captura de movimientos como saltar o agacharse, debido a que desde que se dañó la pierna no es posible.

Por último para la etapa de “no incluir”, se mencionan todos aquellos criterios que estuvieron descartados desde un principio, como lo son los efectos visuales (VFX), pues lo que “Mueve tu realidad” busca es la comprensión de las acciones desde el movimiento y los takes animados; también se tiene descartada la posibilidad de interactuar con diferentes elementos y props del escenario, al no ser acciones fundamentales en el combate cuerpo a cuerpo que posee Bogofighters. Finalmente un teaser que incluya una cinemática animada no se contempla al ser un prototipo jugable que pretende únicamente enseñar los movimientos animados realizados.

Figura 35 Fotografía en nodo regional RedCOLSI 2025-1



Nota. Matriz en la que se mencionan los criterios a tener en cuenta para el desarrollo final de Producto Mínimo Viable.

Fuente: Fotografía propia.

SEGMENTOS DEL CLIENTE

“Mueve tu realidad” puede ser llevado a una comunidad académica conformada por estudiantes, docentes y grupos de investigación en áreas de diseño, animación y el desarrollo de videojuegos. Este conjunto estaría interesado en la exploración y uso de la captura de movimiento aplicada a la creación de personajes, de igual forma, en las industrias creativas, en especial desarrolladores independientes y pequeños estudios pueden hacer uso de la información si buscan referentes prácticos para integrar técnicas de la Mocap en sus procesos de producción en donde finalmente se visualiza el proyecto en espacios de validación y divulgación, que pueden ser ferias, congresos y muestras académicas o culturales, presentándose como un resultado tangible de investigación.

PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor del proyecto radica en su carácter experimental, al integrar la captura de movimiento como herramienta fundamental para la creación de personajes para videojuegos, implementando la lógica de los principios de animación y takes animados, desde la grabación de las animaciones con el acting, que serán integrados en prototipo jugable. A través de la experimentación con actings, secuencias de movimiento y los takes, el proyecto busca validar cómo los gestos, expresiones, movimientos y dinámicas corporales logran aportar identidad y coherencia narrativa a un personaje.

Esta propuesta no solo proporciona un resultado técnico al implementar un flujo de trabajo con la captura de movimiento, sino también un aporte metodológico experimental, que puede funcionar como referente para áreas académicas y de desarrollo independiente de videojuegos o películas que estén interesados en la exploración del movimiento como recurso narrativo, expresivo y funcional.

REFERENCIAS

- ADAPT Chance. (2025, junio 12). Street Fighter 6: All Draw Game Animations (Season 1 - 2) | Updated*. [Video].Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=8JWFq9s7RYk>
- Alexandra Ledermann 6. (2005, noviembre 4). Chevalmag. Retrieved agosto 18, 2025, from
<https://www.chevalmag.com/divers/alexandra-ledermann-6/>
- Alonso, D., & Cantos, R. (s.f.). La función del personaje en el videojuego. Nodos del conocimiento. Retrieved agosto 17, 2025, from
<https://2020.nodos.org/ponencia/la-funcion-del-personaje-en-el-videojuego/>
- Arturo, G. C. W. (2018). Sistema de captura de movimiento para animación de personajes 3D y presentaciones de alto impacto.
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/3861>
- Blair, P. (1994). Cartoon Animation. Walter Foster Publishing.
<https://artesplasticasydiseno.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/12/how-to-draw-cartoon-animation-by-preston-blair.pdf>
- Butler, I. (2021, diciembre 1). Lord of the Rings' Gollum is a singular performance without a sole author. Polygon. Retrieved agosto 19, 2025, from
<https://www.polygon.com/lord-of-the-rings/22811800/gollum-lord-of-the-rings-actor-andy-serkis-weta-digital/>
- Catness. (2024, mayo 30). 3D. Catness game studio. Retrieved mayo 29, 2025, from <https://catnessgames.com/es/wikigame/3d/>

Catness. (2024, mayo 30). 2D. catness game studios. Retrieved marzo 25, 2025, from <https://catnessgames.com/es/wikigame/2d/#:~:text=Un%20juego%20en%20dos%20dimensiones,hasta%20mediados%20de%20los%2090.>

Cónsola López, A. (2024, October 7). Advanced character rigging in 3D (Trellball Final de Grau). UPC, Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2117/426982>

Corbett, D. (2013). *The Art of Character - Creating Memorable Characters for Fiction, Film, and TV*. Penguin. https://www.academia.edu/104347352/David_Corbett_The_Art_of_Character_Creating_Memorable_Characters_for_Fiction_Film_and_TV_2013_

Fernández, C., Zagal, J. P., & Mateas, M. (2005, enero 01). Evolution of Spatial Configurations In Videogames. *Digra Digital Library*. <https://dl.digra.org/index.php/dl/article/view/200>

Hooks, E. (s.f.). *Acting for Animators*. [Video]. Artstation. <https://www.artstation.com/learning/courses/JVq/acting-for-animators/chapters/qj5/introduction>

Johnson, B. (2009, agosto 20). The technological secrets of James Cameron's new film *Avatar*. *The Guardian*. Retrieved agosto 19, 2025, from <https://www.theguardian.com/film/2009/aug/20/3d-film-avatar-james-cameron-technology>

Margolin, U. (1986). The Doer and the Deed: Action as a Basis for Characterization in Narrative. *Poetics Today*, 7(2), 205–225. <https://doi.org/10.2307/1772759>

Mckee, R. (1997). Story. ReganBooks.

<https://archive.org/details/storybyrobertmckee>

Mechner, J. (s.f.). The Making of Prince of Persia. Jordan Mechner.

Retrieved agosto 17, 2025, from

<https://www.jordanmechner.com/en/books/journals/>

Menache, A. (2000). Understanding motion capture for computer animation and video games. San Diego, CA : Morgan Kaufmann.

https://archive.org/details/understandingmot0000mena_k0b1/page/34/mode/2up

MKIceAndFire. (2023, septiembre 19). Mortal Kombat Select Screen

Evolution MK To MK1 (1992 - 2023). [Video].Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=pWellcnOFi8&t=1297s>

Neverdiemedia. (s.f.). FX Fighter. Neverdiemedia. Retrieved octubre 6,

2025, from <https://www.neverdiemedia.com/products/fx-fighter>

Otero, C. (2013, octubre 8). Beyond: Dos Almas. MeriStation. Retrieved

agosto 18, 2025, from

https://as.com/meristation/2013/10/08/analisis/1381244400_123101.html

Perillan, L. (2015). Evolución del concepto de 3D en los videojuegos.

redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=606066892003>

Plantec, P. (2007, diciembre 19). Crossing the Great Uncanny Valley.

Animation World Network. Retrieved agosto 18, 2025, from

<https://www.awn.com/vfxworld/crossing-great-uncanny-valley>

ProsafiaGaming. (2022, julio 1). Cuphead DLC - All Bosses & Ending (The

Delicious Last Course). [Video].Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=kV6Uh8xWuzc>

- r/MortalKombat. (2020). Evolution of Scorpion! Reddit. Retrieved septiembre 24, 2025, from https://www.reddit.com/r/MortalKombat/comments/gxwiko/evolution_of_scorpion/?show=original
- Radulovic, P. (2018, octubre 23). The story behind Red Dead Redemption's horse motion capture. Polygon. Retrieved agosto 18, 2025, from <https://www.polygon.com/red-dead-redemption/2018/10/23/17983012/red-dead-redemption-horse-motion-capture-rockstar/>
- reedler1234. (2005, septiembre 6). This game will change fighters forever. gamespot. <https://www.gamespot.com/fx-fighter/user-reviews/2200-230948/>
- Roberts, E. (2024, agosto 7). 5 Different types of motion capture in 2025. Remocapp. Retrieved agosto 18, 2025, from <https://remocapp.com/blog/posts/305/different-types-of-motion-capture>
- Rokoko. (2022, septiembre 1). How Motion Capture Works in Game Development. Rokoko. Retrieved agosto 16, 2025, from <https://www.rokoko.com/ko/insights/motion-capture-in-video-games>
- Summers, N. (2017, agosto 8). The real-time motion capture behind 'Hellblade'. Engadget. Retrieved agosto 19, 2025, from <https://www.engadget.com/2017-08-08-ninja-theory-hellblade-motion-capture-demo-video.html>
- Stanislavski, K. (1936). Un actor se prepara. Editorial Diana. <https://es.scribd.com/document/277855014/Stanislavski-Un-Actor-Se-Prepara>

Stefyn, N. (2022, mayo 09). How Video Games Are Made : The Game Development Process. cgspectrum.
[https://www.cgspectrum.com/blog/game-development-process#:~:text=source:%20The%20Gamer\)-,What%20is%20the%20game%20development%20pipeline?,in%20revisions%20and%20course%20changes](https://www.cgspectrum.com/blog/game-development-process#:~:text=source:%20The%20Gamer)-,What%20is%20the%20game%20development%20pipeline?,in%20revisions%20and%20course%20changes)

Thomas, F., & Johnston, O. (1981). The Illusion of Life - Disney Animation.

Turney, D. (2024, agosto 21). Cómo la captura de movimiento (mocap) se ha convertido en la tecnología cinematográfica de efectos visuales preferida en Hollywood. Autodesk.
<https://www.autodesk.com/latam/customer-stories/weta-fx-mocap>

Vella, D. (2014). Modeling the Semiotic Structure of Game Characters. Proceedings of DiGRA Conference 2014.

https://www.academia.edu/7958476/Modeling_the_Semiotic_Structure_of_Game_Characters

Vicon. (s.f.). 7 Iconic Video Game Characters Brought to Life with Motion Capture. Vicon. Retrieved agosto 17, 2025, from
<https://www.vicon.com/resources/blog/7-iconic-video-game-characters-brought-to-life-with-motion-capture/>

Williams, R. (2001). Kit de supervivencia del animador. faber and faber.
https://archive.org/details/the_animators_survival_kit_castellano

Zürn, C. (2022). The Power of Music Thinking. musicthinking. Retrieved octubre 5, 2025, from
<https://musicthinking.com/book-the-power-of-music-thinking/>

Zhu, Y. (2019). Application of Motion Capture Technology in 3D Animation Creation*. ResearchGate. Retrieved octubre 6, 2025, from
https://www.researchgate.net/publication/332667078_Application_of_Motion_Capture_Technology_in_3D_Animation_Creation

ANEXOS

Anexo A. Hoja de vida Autor Juan Sebastián Escandón Torres

https://drive.google.com/drive/folders/1mkcBC3KhB1kmy2w5Q4Bua2jkei8m0dTF?usp=drive_link

Anexo B. Portafolio Autor Juan Sebastián Escandón Torres

https://drive.google.com/drive/folders/1avL-5Z6FI2s6As0QLogGXTRzphOMHz3m?usp=drive_link

Anexo C. Hoja de vida Jhon David García Pinzón

https://drive.google.com/drive/folders/1ZNMTUDxunMLuSvz9dJ5_W0FEvlrb_w_8?usp=drive_link

Anexo D. Portafolio Autor Jhon David García Pinzón

https://drive.google.com/drive/folders/1MrimUrd7RQ-u9TZC-0VhYLQT_pdIBh0t?usp=drive_link

Anexo E. Hoja de vida Juan Esteban Medina Sanjuan

https://drive.google.com/drive/folders/1CFpG9H9pvUxeFIY8REhyafRU3Iz33VhG?usp=drive_link

Anexo F. Portafolio Autor Juan Esteban Medina Sanjuan

https://drive.google.com/drive/folders/1ByBYPGFccJNJ6GftljVeFkBoof8h8y8e?usp=drive_link

Anexo G. Gameplay Fx fighter

https://drive.google.com/drive/folders/18ah4I3tS6HtqjN2wdQdill-2oJc5S5to?usp=drive_link

Anexo H. Gameplay Street Fighter 6

https://drive.google.com/drive/folders/1aNfCwVLseVKqUM3tsBhGrEjA9pMm_Aat?usp=drive_link

Anexo I. Gameplay Cuphead: the Delicious Last Course

https://drive.google.com/drive/folders/1PvQVBmX_ZMdT2E_yAkMez_VoMsgCrMJ9?usp=drive_link

Anexo J. Grabación del acting del idle y la caminata del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1c09ETOC9MFIDVp17t2Isf05EB84E5m0F?usp=drive_link

Anexo K. Grabación del acting de la caminata en retroceso del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1c9pFeBbyS5f0_N23nT3g-PI9iMCLtnmS?usp=drive_link

Anexo L. Grabación del acting de la victoria del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1XaRZYyIOWgu9Y_JNLkv06tTjSW0eW67v?usp=drive_link

Anexo M. Grabación del acting de la derrota del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1cNv9BmNik0blZRxrENutwB39ptR1CmLg?usp=drive_link

Anexo N. Grabación del acting de la primera versión de los puños del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1_I0koLSe__sWj8p4qLkKENNv15fV74ug?usp=drive_link

Anexo O. Grabación del acting de bloqueo del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1wsBD7e2pCxmLcL9P1jxlqpcIwM-KDBQk?usp=drive_link

Anexo P. Grabación del acting de golpe recibido del Boxerman

https://drive.google.com/drive/folders/1zlgGciAGE7DTJG0dKPWc6Ffbg_MTDcNr?usp=drive_link

Anexo Q. Grabación del acting del idle y la caminata de La Gomela

https://drive.google.com/drive/folders/1H9aNIldrkQiTgIATJRNzYHNZsOpHjVti?usp=drive_link

Anexo R. Revisión de los sensores del traje de MoCap

https://drive.google.com/drive/folders/1bOYGTmHLLqfFBZE5gHwlgHxPuk0pqwW?usp=drive_link

Anexo S. Grabación del acting de las animaciones de golpeo de La Gomela

https://drive.google.com/drive/folders/12ymXsy5nqfMj4FU7aAvfdvgYsUo4agF9?usp=drive_link

Anexo T. Grabación del acting de las animaciones de golpeo de La Gomela

https://drive.google.com/drive/folders/1urSU6yxTEQ1JOXz1zn1415mFsINPQRUs?usp=drive_link

Anexo U. Grabación del acting de Golpe recibido de La Gomela

https://drive.google.com/drive/folders/1YKzslRwsSg83wuInPNccxiSXS8qXksnw?usp=drive_link

Anexo V. Tabla registro de tomas de las animaciones

https://drive.google.com/drive/folders/1z6w6XTsZ4C0BVfvNhbeybQ_BYmFB_bQ?usp=drive_link

Anexo W. Artbook

https://drive.google.com/drive/folders/10Q7ugs8vONrJuwTFn_qTtgsz_qlkrp62?usp=drive_link





**MUEVE TU
REALIDAD**