



Centres universitaris adscrits a la



Grado en Diseño y Producción de Videojuegos

Estudio teórico y aplicado de la animación y sus técnicas extrapolado al género de videojuegos de lucha con mecánicas 2D

Curso 2021-2022

Nombre del alumno: Samuel Nuez Molina

Tutor: Javier Caimel Moreno



Abstract

In this project, a study focused on investigating the concept of animation, is performed through the various definitions and historical studies conducted by various academics and experts in the field of animation. This in order to discover the characteristics that make up the animation and the various techniques used to give life to a fictional character. With these bases, a study of fictional fighters and a study of martial arts will be carried out in order to produce three characters belonging to a fighting video game with 2D mechanics, this in order to implement a set of animations for each character.

Resum

En aquest projecte, es realitza un estudi focalitzat per investigar el concepte d'animació a través de les diverses definicions donades i estudis històrics realitzats per diversos acadèmics i experts dins del camp de l'animació. Això per descobrir les característiques que componen l'animació i les diverses tècniques utilitzades per donar vida a un personatge de ficció. Amb aquestes bases es realitzarà un estudi de lluitadors ficticis i un estudi d'arts marcial per poder produir tres personatges pertanyents a un videojoc de lluita amb mecàniques 2D, amb la finalitat de poder implementar un set d'animacions per a cada personatge.

Resumen

En el presente proyecto, se realiza un estudio focalizado en investigar el concepto de animación a través de las diversas definiciones dadas y estudios históricos realizados por diversos académicos y expertos dentro de su campo. Esto para descubrir las características que componen la animación y las diversas técnicas utilizadas para dar vida a un personaje de ficción. Con estas bases se realizará un estudio de luchadores ficticios y un estudio de artes marciales para poder producir tres personajes pertenecientes a un videojuego de lucha con mecánicas 2D, esto con el fin de poder implementar un set de animaciones para cada personaje.

Índice

| | | |
|--------|---|-----|
| 1. | Introducción..... | 1 |
| 2. | Objetivos | 2 |
| 2.1. | Objetivos principales | 3 |
| 2.1. | Objetivos secundarios..... | 3 |
| 3. | Marco Teórico | 4 |
| 3.1. | ¿Qué es la animación? | 4 |
| 3.2. | Historia de la animación | 6 |
| 3.3. | Elementos básicos de la animación: Timing & Spacing | 15 |
| 3.4. | Los 12 principios de la animación tradicional | 17 |
| 3.5. | Animación Lineal y Animación Interactiva | 31 |
| 3.6. | Principios de la animación en videojuegos | 37 |
| 3.7. | Técnicas de animación | 42 |
| 3.8. | Proceso de diseño y creación de personajes | 77 |
| 4. | Estudio de Referentes..... | 83 |
| 4.1. | Referentes de personajes | 84 |
| 4.1.1. | Saga <i>Street Fighter</i> , Capcom (1987) | 84 |
| 4.1.2. | Saga <i>The King of Fighters</i> , SNK (1994) | 100 |
| 4.1.3. | Saga <i>Tekken</i> , Namco (1994) | 115 |
| 4.1.4. | Saga <i>Mortal Kombat</i> , Warner Bros (1992)..... | 129 |
| 4.1.5. | Luchadores y actores del cine de artes marciales..... | 139 |
| 4.2. | Referentes de estilos de lucha..... | 146 |
| 4.2.1. | Kárate..... | 146 |
| 4.2.2. | Taekwondo..... | 155 |
| 4.2.3. | Kung-Fu..... | 164 |
| 4.2.4. | Boxeo | 170 |
| 4.2.5. | Muay Thai | 177 |
| 4.2.6. | Artes marciales mixtas (MMA) | 184 |
| 5. | Diseño metodológico y cronograma | 186 |
| 5.1. | Metodología..... | 186 |

| | |
|--|-----|
| 5.2. Trabajo Aplicado | 187 |
| 5.3. Cronograma | 191 |
| 6. Resultados y desarrollo del trabajo aplicado | 192 |
| 6.1. Definición de características y datos individuales..... | 192 |
| 6.2. Creación de bocetos preliminares | 192 |
| 6.3. Diseño de perfil de luchadores | 193 |
| 6.3.1. Luchador 1: Caillen Welsh | 193 |
| 6.3.2. Luchadora 2: Elisa Bécquer | 193 |
| 6.3.3. Luchadora 3: Isra | 194 |
| 6.4. Creación de los moodboard | 195 |
| 6.5. Conceptualización de los luchadores | 202 |
| 6.6. Creación y optimización de modelos 3D..... | 206 |
| 6.7. Baking y texturizado de luchadores | 211 |
| 6.8. Fase de diseño y creación de animaciones..... | 215 |
| 6.8.1. Proceso de animación para el luchador 1..... | 216 |
| 6.8.2. Proceso de animación para la luchadora 2..... | 220 |
| 6.8.3. Proceso de animación para la luchadora 3..... | 223 |
| 6.9. Importación al motor de videojuegos | 226 |
| 6.10. Resultados | 227 |
| 7. Conclusiones..... | 228 |
| 8. Bibliografía, Ludografía y Filmografía | 230 |
| 9. Recursos Online..... | 240 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 3.2.1. Fotografía del Grand Panneau de la Salle du Fond en la cueva Chauvet..... | 6 |
| Figura 3.2.2 Dibujo de un bisonte de 8 piernas dibujado en la cueva Chauvet..... | 7 |
| Figura 3.2.3. Dibujo ejemplificativo sobre un movimiento de acción dividida por superposición de imágenes en movimiento..... | 8 |
| Figura 3.2.4. Dibujo ejemplificativo sobre la representación del movimiento por yuxtaposición..... | 8 |
| Figura 3.2.5. Imagen del fresco del Partenón de Atenas esculpido por Fidias..... | 9 |
| Figura 3.2.6. Análisis del movimiento del fresco del Panteón..... | 10 |
| Figura 3.2.7. Dibujo ejemplificativo de un thaumatrope..... | 11 |
| Figura 3.2.8. Dibujo ejemplificativo de un phenakistoscope..... | 12 |
| Figura 3.2.9. Dibujo ejemplificativo de un zoetrope..... | 12 |
| Figura 3.2.10. Escena ejemplificativa del Théâtre Optique..... | 13 |
| Figura 3.3.1. Dibujo ejemplificativo del ciclo de movimiento de una bola botando..... | 15 |
| Figura 3.3.2. Dibujo ejemplificativo del spacing de una bola botando. | 16 |
| Figura 3.4.1. Caricatura del personaje Pluto en la que se muestra el principio de Stretch..... | 18 |
| Figura 3.4.2. Imagen de Jak & Daxter: El legado de los precursores donde Daxter se estira siguiendo el principio de animación Squash and Stretch..... | 19 |
| Figura 3.4.3. Dibujo ejemplificativo que muestra a un personaje realizando una anticipación..... | 19 |
| Figura 3.4.4. Caricaturización que capta las aptitudes del personaje de Minnie..... | 20 |
| Figura 3.4.5. Fotogramas de Gears of Wars donde se aprecia una combinación entre staging y player guidance..... | 21 |
| Figura 3.4.6. Proceso de Blocking en animación digital..... | 22 |
| Figura 3.4.7. Dibujo ejemplificativo donde el pelo continúa moviéndose con la cabeza después de haber parado..... | 23 |
| Figura 3.4.8. Sprite Sheet de Ryu que muestra la técnica de Follow Through en la ropa..... | 24 |
| Figura 3.4.9. Dibujo ejemplificativo sobre una Overlapping Action de un cuerpo girando..... | 25 |
| Figura 3.4.10. Imagen ejemplificativa del Slow In y Slow Out en una moneda en movimiento..... | 25 |
| Figura 3.4.11. Dibujo ejemplificativo de un brazo..... | 26 |
| Figura 3.4.12. Dibujo ejemplificativo de arcos ondulados..... | 26 |

| | |
|--|----|
| Figura 3.4.13. Dibujo ejemplificativo que muestra la diferencia de tamaños entre un movimiento arqueado y sin arquear..... | 26 |
| Figura 3.4.14. Fotograma de Shadow of The Colossus..... | 28 |
| Figura 3.4.15. Dibujo ejemplificativo de una acción exagerada..... | 28 |
| Figura 3.4.16. Fotograma de Guilty Gear: Strive que muestra mucha exageración en las animaciones..... | 29 |
| Figura 3.4.17. Dibujo ejemplificativo de un personaje sólido frente a uno “inexpresivo”..... | 29 |
| Figura 3.5.1. Imagen de un controlador de animación de Unity. | 36 |
| Figura 3.6.1. Frames de animación de Sonic que muestran inercia en el movimiento..... | 38 |
| Figura. 3.6.2. Impacto reforzado por el uso de efectos visuales en Street Fighter 2..... | 38 |
| Figura 3.6.3. Fotograma del videojuego Prince of Persia: Sands of Time..... | 39 |
| Figura 3.6.4. Frames de animación del personaje de Xayah realizando una animación de ataque..... | 40 |
| Figura 3.7.1. Fotogramas de Humorous Phases of Funny Faces..... | 43 |
| Figura 3.7.2. Fotogramas de Fantasmagorie..... | 44 |
| Figura 3.7.3. Fotogramas de Gertie the Dinosaur..... | 44 |
| Figura 3.7.4. Fotograma de Felix The Cat - No Fuelin..... | 47 |
| Figura 3.7.5. Imagen de una cámara multiplano..... | 48 |
| Figura 3.7.7. Fotogramas de The Tantalizing Fly..... | 49 |
| Figura 3.7.8. Proceso de rotoscopia en Ash of Gods..... | 50 |
| Figura 3.7.9. Fotograma de Karateka acompañado de varios fotogramas de animación clave..... | 50 |
| Figura 3.7.10. Imágenes del proceso de creación para la animación de correr y saltar en Prince of Persia..... | 51 |
| Figura 3.7.11. Fotograma de The Rescuers Down Under, primera película que usa CAPS..... | 52 |
| Figura 3.7.12. Fotograma de FernGully que hizo uso del edge-detection system..... | 53 |
| Figura 3.7.14. Fotograma de Boxing..... | 56 |
| Figura 3.7.15. Comparación entre el Sprite sheet y el dibujo del movimiento shoryuken..... | 56 |
| Figura 3.7.16. Tabla con especificaciones técnicas sobre las diferentes eras de bits..... | 57 |
| Figura 3.7.17. Imágenes de Mortal Kombat in-game vs captura de movimientos..... | 58 |
| Figura 3.7.18. Imagen sobre los estados claves en el proceso de animación de Blazblue: Calamity Trigger..... | 59 |
| Figura 3.7.19. Bocetos comparativos entre la versión dibujada a mano y la versión sprite..... | 60 |

| | |
|---|----|
| Figura 3.7.20. Fotogramas de Le Voyage dans la Lune..... | 61 |
| Figura 3.7.21. Fotograma de The Dinosaur and the Missing Link..... | 62 |
| Figura 3.7.22. Fotograma de The Lost World..... | 63 |
| Figura 3.7.23. Imagen del retroproyector en miniatura..... | 64 |
| Figura 3.7.24. Imagen del Dynamation..... | 65 |
| Figura 3.7.25. Fotograma de Reikai Doushi: Chinese Exorcist..... | 65 |
| Figura 3.7.26. Imágenes de Goro in-game vs figura de acción utilizada para sus animación..... | 66 |
| Figura 3.7.27. Imágenes de la figura de acción de Sheeva en Mortal Kombat 3..... | 66 |
| Figura 3.7.28. Fotograma de Biograph's The Sculptor's Nightmare..... | 67 |
| Figura 3.7.29. Fotograma de Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit..... | 68 |
| Figura 3.7.30. Fotograma de Clayfighter..... | 68 |
| Figura 3.7.31. Fotograma de FutureWorld..... | 70 |
| Figura 3.7.32. Fotograma de Tron..... | 70 |
| Figura 3.7.33. Imagen de la interpolación entre dos keyframes..... | 71 |
| Figura 3.7.34. Imagen de una sesión de captura de movimientos con sistema óptico..... | 72 |
| Figura 3.7.35. Imagen de un traje de captura electromagnético..... | 73 |
| Figura 3.7.36. Imagen del uso de una cámara de profundidad..... | 73 |
| Figura 3.7.37. Imagen de Ed Boon dirigiendo para Mortal Kombat..... | 74 |
| Figura 3.7.38. Imágenes de Virtua Fighter 3 in-game vs sesión de captura..... | 75 |
| Figura 3.7.39. Imágenes de Tekken 7 in-game vs sesión de captura..... | 76 |
| Figura 3.8.1. Imagen de aspectos clave para moldear la historia de un personaje..... | 78 |
| Figura 3.8.2. Ejemplo de bocetos preliminares..... | 79 |
| Figura 3.8.3. Imagen de rangos entre estilo realista y estilizado..... | 80 |
| Figura 3.8.4. Model Sheet de Ken en Street Fighter Alpha..... | 81 |
| Figura 3.8.5. Ejemplo de paleta de colores para un personaje..... | 82 |
| Figura 3.8.6. Diseños finales de Street Fighter Zero 3..... | 82 |
| Figura 4.1.1. Evolución del diseño visual de Ryu..... | 85 |
| Figura 4.1.2. Ilustración de Ryu en Street Fighter III: Third Strike..... | 86 |
| Figura 4.1.3. Evolución del diseño visual de Ken..... | 87 |
| Figura 4.1.4. Ilustración de Ken en Street Fighter III: Third Strike..... | 87 |
| Figura 4.1.5. Ilustración de Sean en Street Fighter III: Third Strike..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.1.6. Ilustración de Dudley en Street Fighter IV..... | 90 |
| Figura 4.1.7. Evolución del diseño visual de Sagat..... | 91 |
| Figura 4.1.8. Ilustración de Sagat en Street Fighter IV..... | 91 |
| Figura 4.1.9. Comparación de Yang en dos entregas distintas..... | 92 |
| Figura 4.1.10. Ilustración de Yang en Street Fighter III: Third Strike..... | 92 |
| Figura 4.1.11. Evolución del diseño visual de Chun-Li..... | 93 |
| Figura 4.1.12. Ilustración de Chun-Li en Street Fighter Alpha II..... | 94 |
| Figura 4.1.13. Comparación de Makoto en dos entregas distintas..... | 95 |
| Figura 4.1.14. Ilustración de Makoto en Street Fighter III: Third Strike..... | 95 |
| Figura 4.1.15. Evolución del diseño visual de Ibuki..... | 96 |
| Figura 4.1.16. Ilustración de Ibuki en Street Fighter III: Third Strike..... | 97 |
| Figura 4.1.17. Comparación de Juri en dos entregas distintas..... | 98 |
| Figura 4.1.18. Retrato de Juri Han en Super Street Fighter IV..... | 99 |
| Figura 4.1.19. Comparación visual de Chizuru en diversas entregas..... | 101 |
| Figura 4.1.20. Ilustración de Chizuru en King of Fighters '96..... | 101 |
| Figura 4.1.21. Ilustración de Blue Mary en King of Fighters XIV..... | 102 |
| Figura 4.1.22. Ilustración de Luong en King of Fighters XIV..... | 104 |
| Figura 4.1.23. Comparación visual de Vanessa en diversas entregas..... | 105 |
| Figura 4.1.24. Ilustración de Vanessa en King of Fighters XIV..... | 105 |
| Figura 4.1.25. Comparación visual de Chizuru en diversas entregas..... | 106 |
| Figura 4.1.26. Ilustración de Vanessa en King of Fighters '98..... | 107 |
| Figura 4.1.27. Comparación visual de Yuri en diversas entregas..... | 108 |
| Figura 4.1.28. Ilustración de Vanessa en King of Fighters '97..... | 108 |
| Figura 4.1.29. Comparación visual de Kyo en diversas entregas..... | 109 |
| Figura 4.1.30. Ilustración de Kyo en The King of Fighters XIII..... | 110 |
| Figura 4.1.31. Comparación visual de Kyo en diversas entregas..... | 111 |
| Figura 4.1.32. Ilustración de Robert en The King of Fighters XIV..... | 111 |
| Figura 4.1.33. Comparación visual de Joe en diversas entregas..... | 112 |
| Figura 4.1.34. Ilustración de Joe en The King of Fighters XIV..... | 113 |
| Figura 4.1.35. Comparación visual de Kim en diversas entregas..... | 114 |
| Figura 4.1.36. Ilustración de Joe en The King of Fighters XIII..... | 114 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.1.37. Comparación visual de Heihachi en diversas entregas..... | 116 |
| Figura 4.1.38. Renderizado de Heihachi en Tekken 7..... | 116 |
| Figura 4.1.39. Comparación visual de Law en diversas entregas..... | 117 |
| Figura 4.1.40. Renderizado de Marshall Law en Tekken 7..... | 118 |
| Figura 4.1.41. Comparación visual de Feng en Tekken 5..... | 119 |
| Figura 4.1.42. Renderizado de Feng Wei en Tekken 7..... | 119 |
| Figura 4.1.43. Evolución visual de Steve en distintas entregas..... | 120 |
| Figura 4.1.44. Ilustración de Steve en Tekken 4..... | 121 |
| Figura 4.1.45. Evolución visual de Hwoarang en distintas entregas..... | 122 |
| Figura 4.1.46. Renderizado de Hwoarang en Tekken 7..... | 122 |
| Figura 4.1.47. Comparativa visual de Asuka en Tekken 5..... | 123 |
| Figura 4.1.48. Renderizado de Asuka en Tekken 7..... | 124 |
| Figura 4.1.49. Evolución visual de Xiaoyu en diversas entregas..... | 125 |
| Figura 4.1.50. Renderizado de Xiaoyu en Tekken 7..... | 125 |
| Figura 4.1.51. Renderizado de Lidia Sobieska..... | 126 |
| Figura 4.1.52. Comparativa visual de Christie en diversas entregas..... | 127 |
| Figura 4.1.53. Renderizado de Christie Monteiro..... | 128 |
| Figura 4.1.53. Renderizado de Josie Rizal..... | 129 |
| Figura 4.1.54. Evolución visual de Scorpion en diversas entregas..... | 130 |
| Figura 4.1.55. Modelo de Scorpion en Mortal Kombat 11..... | 131 |
| Figura 4.1.54. Evolución visual de Raiden en diversas entregas..... | 132 |
| Figura 4.1.55. Modelo de Scorpion en Mortal Kombat 10..... | 132 |
| Figura 4.1.56. Evolución visual de Liu Kang en diversas entregas..... | 133 |
| Figura 4.1.57. Modelo de Liu Kang en Mortal Kombat 11..... | 134 |
| Figura 4.1.58. Evolución visual de Sonya Blade en diversas entregas..... | 135 |
| Figura 4.1.59. Modelo de Sonya Blade en Mortal Kombat 11..... | 135 |
| Figura 4.1.60. Evolución visual de Kitana en diversas entregas..... | 136 |
| Figura 4.1.61. Modelo de Frost en Mortal Kombat 11..... | 137 |
| Figura 4.1.62. Evolución visual de Frost en diversas entregas..... | 137 |
| Figura 4.1.63. Modelo de Frost en Mortal Kombat 11..... | 138 |
| Figura 4.1.64. Fotograma de Johnny en Cobra Kai..... | 140 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.1.65. Fotograma de Han en The Karate Kid..... | 141 |
| Figura 4.1.66. Fotograma de Brendan en Warrior..... | 142 |
| Figura 4.1.67. Fotograma de Maggie en Million Dollar Baby..... | 143 |
| Figura 4.1.68. Fotograma de Beatrix Kiddo en Kill Bill Volume 2..... | 144 |
| Figura 4.1.69. Fotograma de Ji-Woo en My Name..... | 145 |
| Figura 4.2.1. Fotogramas de la técnica Ashi Barai..... | 147 |
| Figura 4.2.2. Fotogramas de la técnica Hiza Geri..... | 147 |
| Figura 4.2.3. Fotogramas de la técnica Kakato Otoshi Geri..... | 148 |
| Figura 4.2.4. Fotogramas de la técnica Mawashi Geri..... | 148 |
| Figura 4.2.5. Fotogramas de la técnica Mikazuki Geri..... | 149 |
| Figura 4.2.6. Fotogramas de la técnica Uchi Mikazuki Geri..... | 149 |
| Figura 4.2.7. Fotogramas de la técnica Yoko Geri Kekomi..... | 150 |
| Figura 4.2.8. Fotogramas de la técnica Choku-Tsuki..... | 150 |
| Figura 4.2.9. Fotogramas de la técnica Kizami-Tsuki..... | 151 |
| Figura 4.2.10. Fotogramas de la técnica Age-Tsuki..... | 151 |
| Figura 4.2.11. Fotogramas de la técnica Hasami-Tsuki..... | 152 |
| Figura 4.2.12. Imagen de la postura Zenkutsu Dachi..... | 152 |
| Figura 4.2.13. Imagen de la postura Kokutsu Dachi..... | 153 |
| Figura 4.2.14. Imagen de la postura Kiba Dachi..... | 153 |
| Figura 4.2.15. Imagen de la postura Shiko Dachi. | 154 |
| Figura 4.2.16. Imagen de la postura Fudo Dachi. | 154 |
| Figura 4.2.17. Fotogramas de la técnica Ap Chagi..... | 155 |
| Figura 4.2.18. Fotogramas de la técnica Yop Chagi..... | 156 |
| Figura 4.2.19. Fotogramas de la técnica Dollyo Chagi..... | 156 |
| Figura 4.2.20. Fotogramas de la técnica Dwi Chagi..... | 157 |
| Figura 4.2.21. Fotogramas de la técnica Bakat Chagi..... | 157 |
| Figura 4.2.22. Fotogramas de la técnica Neryo Chagi..... | 158 |
| Figura 4.2.23. Fotogramas de la técnica Kawi Chagi..... | 158 |
| Figura 4.2.24. Fotogramas de la técnica Deungjumeok ap chigi..... | 159 |
| Figura 4.2.25. Fotogramas de la técnica Sonnal olgul bakkat chigi..... | 159 |
| Figura 4.2.26. Fotogramas de la técnica Batangson teuk chigi..... | 160 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.2.27. Fotogramas de la técnica Keumgang ap jireugi..... | 160 |
| Figura 4.2.28. Fotogramas de la técnica Dangkyo teok jireugi..... | 161 |
| Figura 4.2.29. Imagen de la postura Niunja Sogi..... | 161 |
| Figura 4.2.30. Imágenes de la postura Nachuo Sogi..... | 162 |
| Figura 4.2.31. Imágenes de la postura Gojung Sogi..... | 162 |
| Figura 4.2.32. Imágenes de la postura Dwitbal Sogi..... | 163 |
| Figura 4.2.33. Imágenes de la postura Soojik Sogi..... | 163 |
| Figura 4.2.34. Fotogramas de la técnica Zheng Ti Tui..... | 164 |
| Figura 4.2.35. Fotogramas de la técnica Ce Ti Tui..... | 165 |
| Figura 4.2.36. Imagen de la técnica Wai Bai Tui..... | 165 |
| Figura 4.2.37. Fotogramas de la técnica Cai Jiao..... | 166 |
| Figura 4.2.38. Fotogramas de la técnica Ma Bu Punch..... | 166 |
| Figura 4.2.39. Fotogramas de la técnica Drill Punch..... | 167 |
| Figura 4.2.40. Fotograma de la postura I gong bu..... | 167 |
| Figura 4.2.41. Fotograma de la postura I ma bu..... | 168 |
| Figura 4.2.42. Fotograma de la postura I pu bu..... | 168 |
| Figura 4.2.43. Fotograma de la postura I xie bu..... | 169 |
| Figura 4.2.44. Fotograma de la postura I xu bu..... | 169 |
| Figura 4.2.45. Fotogramas de la técnica Jab..... | 170 |
| Figura 4.2.46. Fotogramas de la técnica Cross..... | 171 |
| Figura 4.2.47. Fotogramas de la técnica Lead Hook..... | 171 |
| Figura 4.2.48. Fotogramas de la técnica Rear Hook..... | 172 |
| Figura 4.2.49. Fotogramas de la técnica Lead Uppercut..... | 173 |
| Figura 4.2.50. Fotogramas de la técnica Rear Uppercut..... | 173 |
| Figura 4.2.51. Imagen de la postura clásica..... | 174 |
| Figura 4.2.52. Imagen de la postura hands down..... | 175 |
| Figura 4.2.53. Imagen de la postura peek-a-boo..... | 175 |
| Figura 4.2.54. Imagen de la postura Philly Shell..... | 176 |
| Figura 4.2.55. Fotogramas de la técnica Roundhouse Kick. | 177 |
| Figura 4.2.56. Fotogramas de la técnica Head Kick..... | 178 |
| Figura 4.2.57. Fotogramas de la técnica Low Kick. | 178 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.2.58. Fotogramas de la técnica Jump Kick..... | 179 |
| Figura 4.2.59. Fotogramas de la técnica Question Mark Kick..... | 179 |
| Figura 4.2.60. Fotogramas de la técnica Spinning Back Kick..... | 180 |
| Figura 4.2.61. Fotogramas de la técnica Superman Punch..... | 180 |
| Figura 4.2.62. Fotogramas de la técnica Downward Jumping Elbow..... | 181 |
| Figura 4.2.63. Fotogramas de la técnica Spinning Elbow..... | 181 |
| Figura 4.2.64. Imagen de la postura Muay Chaiya..... | 182 |
| Figura 4.2.65. Imagen de la postura Muay Korat..... | 182 |
| Figura 4.2.66. Imagen de la postura Muay Lopburi..... | 183 |
| Figura 4.2.67. Imagen de la postura Muay Chaisawat..... | 183 |
| Figura 4.2.68. Fotogramas de la técnica Spinning Hook Kick..... | 184 |
| Figura 4.2.69. Fotogramas de la técnica Cartwheel Kick..... | 185 |
| Figura 4.2.70. Fotogramas de la técnica Tornado Kick..... | 185 |
| Figura 5.3.1. Cronograma del proyecto..... | 191 |
| Figura 6.4.1: Moodboard general del luchador 1..... | 196 |
| Figura 6.4.2: Moodboard anatómico del luchador 1..... | 196 |
| Figura 6.4.3. Moodboard de indumentaria del luchador 1..... | 197 |
| Figura 6.4.4. Moodboard de actores faciales del luchador 1..... | 197 |
| Figura 6.4.5. Moodboard general de la luchadora 2..... | 198 |
| Figura 6.4.6. Moodboard anatómico de la luchadora 2..... | 198 |
| Figura 6.4.8. Moodboard de indumentaria para la luchadora 2..... | 199 |
| Figura 6.4.8. Moodboard de actrices faciales de la luchadora 2..... | 199 |
| Figura 6.4.9. Moodboard general de la luchadora 3..... | 200 |
| Figura 6.4.10. Moodboard anatómico de la luchadora 3..... | 200 |
| Figura 6.4.11. Moodboard de indumentaria de la luchadora 3..... | 201 |
| Figura 6.4.12. Moodboard de actrices faciales de la luchadora 3..... | 201 |
| Figura 6.5.1. Concept Art de Caillen..... | 202 |
| Figura 6.5.2. Concept Art de texturización..... | 203 |
| Figura 6.5.3. Concept Art de Elisa..... | 203 |
| Figura 6.5.4. Concept Art de texturas..... | 204 |
| Figura 6.5.5. Concept Art de Isra..... | 204 |

| | |
|--|-----|
| Figura 6.5.6. Concept Art de texturización 3..... | 205 |
| Figura 6.5.7. Comparativa de escala..... | 205 |
| Figura 6.6.1. Modelo high poly del luchador 1..... | 207 |
| Figura 6.6.2. Modelo low poly del luchador 1..... | 208 |
| Figura 6.6.3. Modelo high poly de la luchadora 2..... | 208 |
| Figura 6.6.4. Modelo low poly de la luchadora 2..... | 209 |
| Figura 6.6.5. Modelo high poly de la luchadora 3..... | 209 |
| Figura 6.6.6. Modelo low poly de la luchadora 3..... | 210 |
| Figura 6.7.1. Render del luchador 1 en Substance Painter..... | 212 |
| Figura 6.7.2. Close-up del luchador 1 en Substance Painter..... | 212 |
| Figura 6.7.3. Render de la luchadora 2 en Substance Painter..... | 213 |
| Figura 6.7.4. Close-up de la luchadora 2 en Substance Painter..... | 213 |
| Figura 6.7.5. Render de la luchadora 3 en Substance Painter..... | 214 |
| Figura 6.7.6. Close-up de la luchadora 3 en Substance Painter..... | 214 |
| Figura 6.8.1. Desarrollo del Idle..... | 217 |
| Figura. 6.8.2. Desarrollo del puñetazo fuerte..... | 217 |
| Figura 6.8.3. Desarrollo de la patada fuerte..... | 218 |
| Figura 6.8.4. Desarrollo de animación de combo..... | 218 |
| Figura 6.8.5. Imagen del rig de Rokoko preparado para el modelo final..... | 219 |
| Figura 6.8.6. Elaboración del Idle 2..... | 220 |
| Figura 6.8.7. Elaboración de puñetazo fuerte 2..... | 221 |
| Figura 6.8.8. Elaboración de patada fuerte 2..... | 221 |
| Figura 6.8.9. Elaboración de patada media..... | 222 |
| Figura 6.8.10. Fotogramas clave de la patada fuerte..... | 223 |
| Figura 6.8.11. Anticipación acelerada del puñetazo fuerte..... | 224 |
| Figura 6.8.12. Overshooting escalado en patada media..... | 224 |
| Figura 6.8.13. Smears en la patada media y puñetazo fuerte..... | 225 |
| Figura 6.9.1. Controlador de animaciones del luchador 1..... | 226 |

1. Introducción

Desde tiempos inmemoriales, el ser humano ha sentido la necesidad intrínseca de captar el movimiento de aquello que le rodea. Esto es algo que le ha permitido expresarse a través de varios medios artísticos como, por ejemplo, la pintura, el cine o los propios videojuegos, que para este último caso el movimiento es algo esencial.

Es por lo que ha sido necesario el desarrollo de conceptos, técnicas y tecnologías específicas necesarias para dar vida a un personaje dentro de un videojuego, y así permitirle caminar, saltar, hablar o incluso pelear.

El objetivo principal de este estudio es investigar y explorar el concepto de animación y todos sus modos de representación que han servido a lo largo de la historia para dar vida a personajes de ficción. Todo esto para poder descubrir las técnicas de animación 2D, 3D, y recursos utilizados que se han podido extrapolar al medio del videojuego, más concretamente al género de lucha con mecánicas 2D.

Con esta base, el proyecto tiene como finalidad crear las animaciones para 3 personajes 3D pertenecientes al género de lucha con mecánicas 2D, utilizando como base para su diseño el análisis de referentes que incluye sagas de videojuegos de lucha y combates de artes marciales basados en un estilo de lucha. Por otro lado, se utilizará como base para la creación e implementación de las animaciones todos los conceptos y conocimientos documentados en el marco teórico.

Finalmente, para poder representar los sets de movimiento, se creará a 3 personajes distintos y se plasmará el proceso creativo utilizado para poder plasmar los estilos de lucha característicos de cada uno.

2. Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo diseñar e implementar a través de animación 3D el set de movimiento de tres personajes pertenecientes al género de lucha 2D o mejor conocido como *Fighting Game 2D*, mezclando diversos recursos avanzados de la animación digital como el *motion capture* con recursos de la animación tradicional como los principios de animación 2D o deformaciones estilizadas.

Para ello será necesario visitar el concepto de animación y sus orígenes, explorando su desarrollo a lo largo de la historia de la humanidad y qué clase de técnicas se han utilizado para dar vida a un personaje. De esta manera, se explorará la investigación y documentación de diversos académicos y profesionales del campo de la animación, como Ollie Johnston y Frank Thomas en su obra *The Illusion of Life: Disney Animation*.

Con dicha base teórica, se buscará establecer un set de animaciones para varios personajes que utilice diversas técnicas y recursos de animación. Para el diseño de las animaciones, se llevará a cabo una búsqueda de referentes en diversos estilos de lucha que puedan enriquecer dicho diseño, véanse el Kárate japonés o el Taekwondo coreano de los cuales podrá analizarse qué técnicas se utilizan para llevar a cabo los movimientos. Por otro lado, los personajes de videojuegos de lucha como *Street Fighter* servirán para la búsqueda de diseños visuales, características físicas, etc. Para la creación de las animaciones, se pretende usar diversas técnicas y recursos explorados durante la investigación teórica.

Por último, será necesario la creación de 3 personajes que puedan plasmar los diferentes estilos de lucha que se pretenden implementar y animar. Para ello se llevará a cabo un proceso de creación de personajes donde quedarán expuestos la personalidad, el aspecto, estilo visual y derivados que estén al servicio del estilo de lucha a representar.

2.1. Objetivos principales

- Investigar el concepto de animación y las diversas técnicas desarrolladas y utilizadas a lo largo de la historia para dar vida a un personaje.
- Documentar las distintas técnicas de animación utilizadas en videojuegos de lucha 2D y 3D.
- Diseñar sets de movimiento que plasmen diversos estilos de lucha en base al análisis de diversos medios culturales como videojuegos de lucha, artes marciales o combates reales de artes marciales mixtas.
- Crear animaciones utilizando un set de técnicas de animación determinado por la base teórica.
- Plasmar el proceso creativo de 3 personajes distintos y crear los assets necesarios para poder plasmar sus sets de movimientos a través de animación 3D.

2.1. Objetivos secundarios

- Implementar controladores de animación dentro de un motor de videojuegos que muestre las animaciones para cada personaje.
- Crear una biblia teórica de animación que ilustre un recorrido histórico de las técnicas utilizadas para dar vida a personajes.

3. Marco Teórico

3.1. ¿Qué es la animación?

Para poder investigar cómo utilizan los videojuegos de lucha con mecánicas 2D distintas técnicas de animación y sus recursos, cabe pararse a investigar el propio término “animación” explorando sus raíces etimológicas, definiciones y concepciones de distintos expertos.

Animación es una palabra que proviene etimológicamente del latín, *animatio* y significa “aumento de la actividad y energía”. Sus componentes léxicos son dos: *anima* que significa “principio vital o vida” y *-ción* que significa “acción y efecto”. El concepto de animación tiene diversas definiciones establecidas, por ejemplo, según la Real Academia Española, animación se define de la siguiente forma:

5. f. Cinem. En las películas de figuras animadas, sistema para desarrollar los movimientos de los personajes o de los objetos y elementos.

(Real Academia Española,2021)

Según el diccionario *Lexico* de Oxford University Press, animación puede definirse de la siguiente manera:

3. Técnica cinematográfica que consiste en fotografiar una serie de figuras, generalmente dibujadas o modeladas, con mínimos cambios de posición para dar una impresión de movimiento cuando se proyecten de manera continuada a cierta velocidad.

(Oxford University Press,2021)

Pero más allá de la radicación etimológica de la palabra y de su significado de diccionario, muchos autores han dado sus propias definiciones de lo que es animación. Según Thomas y Johnston (1995) es “una nueva forma de arte nacida de las mejoras tecnológicas, que consiste en realizar dibujos secuenciales de una acción continuada y proyectar sus fotografías en una pantalla a una tasa constante”. Para Roberts (2007) es “una serie de dibujos rodados y reproducidos uno detrás de otros para dar la sensación de movimiento”.

Chong (2007) la define como “un proceso que crea la ilusión de movimiento a un público mediante la presentación de imágenes secuenciales en una rápida sucesión”. Pero matiza que no hay una definición absoluta del concepto ya que, en la práctica, tanto si se trabaja con lápices, arcilla o píxeles, la creación de movimiento es una forma de magia.

Del mismo modo, otras figuras importantes del campo han dado perspectivas mucho más creativas sobre la animación. Para Walt Disney (1901-1966) la animación es aquello que puede explicar cualquier cosa que la mente humana pueda concebir, lo que lo convierte en el medio de comunicación más versátil y explícito (citado por Chong, 2007). Williams (2009) no hace una definición propiamente pero sí ahonda en por qué un animador hace animación, llegando a explicar que hay cierto componente afrodisíaco en ver a dibujos caminar, hablar y pensar.

Queda evidenciado pues, que la animación es un proceso que pasa por darle vida a algo a través de crear una ilusión de movimiento. Muchas de las definiciones expuestas coinciden en lo mismo, crear movimiento a través de la reproducción secuencial de imágenes. Pero se ha matizado en varios casos que la forma de representación de dichas imágenes puede ser a través de dibujos, a través de arcilla o a través de píxeles. Por lo que la animación puede representarse de diversas formas en base al método de representación de dichas imágenes secuenciales. ¿Pero de dónde nace este ímpetu por representar el movimiento?, ¿A dónde se remonta dicha representación?, ¿De dónde nace el concepto de animación y sus modos de representación?

3.2. Historia de la animación

“El ser humano siempre ha tenido la urgencia de hacer representaciones de las cosas que ve en el mundo y que le rodean. Al mirar a las criaturas con las que comparte el día a día, primero intentará dibujar, esculpir o modelar sus formas de modo reconocible. Pero cuando se vuelve más habilidoso, intenta capturar algo del movimiento de esa criatura; una mirada, un brinco, un forcejeo. Y definitivamente busca retratar el espíritu mismo de esa criatura” (Thomas y Johnston, 1995).

Esto es un hecho que ha quedado evidenciado a lo largo de la historia del hombre y que puede verse retratado en diversas etapas, siendo el período del Paleolítico uno de los primeros en mostrar evidencias de representación del movimiento.

3.2.1. Orígenes de la animación

Gracias a la investigación *Animation in Palaeolithic art: a pre-echo of cinema* del cineasta e investigador Marc Azéma y su coautor Florent Rivère, se puede demostrar como ya desde las eras más antiguas, el ser humano ha sentido la necesidad de capturar el movimiento. Pese a haber indicios es importante destacar que los siguientes ejemplos están ligados a diferentes hipótesis sobre el reconocimiento de que las pinturas rupestres estaban destinadas a representar una narrativa y el movimiento (Azéma & Rivère, 2015).

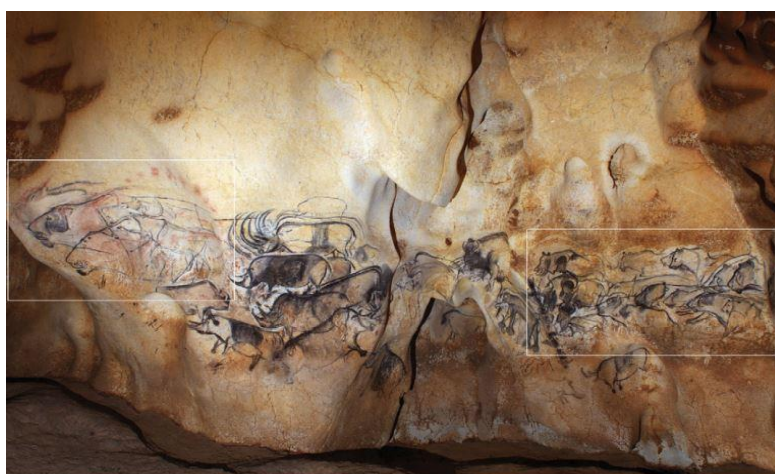


Figura 3.2.1. Fotografía del Grand Panneau de la Salle du Fond en la cueva Chauvet.
Fuente: (Azéma & Rivère, 2015)

En base al interés de los artistas del Paleolítico por representar una narrativa a través de la representación de una secuencia de eventos, queda evidenciado que dichos artistas desarrollaron técnicas para mostrar cómo los animales se movían. Estos artistas llegan a dos procesos para desglosar el movimiento, el primero es la superposición de imágenes sucesivas y el segundo es la yuxtaposición de imágenes sucesivas (Azéma & Rivère, 2015).

“En Francia, son 53 figuras de 12 cuevas diferentes las que representan el movimiento usando la técnica de superposición. Esta muestra múltiples imágenes en el mismo lugar de las piernas (31 casos), que representan pasos rápidos (trote o galope), menos a menudo la sacudida de la cabeza (22 casos) y más raramente la de la cola (8 casos). La representación toma dos formas: o bien por la suma de una segunda versión más o menos completa, de la parte del cuerpo afectada, o bien por la multiplicación de los apenas esbozados contornos sobre la cabeza, que generan algún tipo de sensación de flujo dinámico” (Azéma & Rivère, 2015).

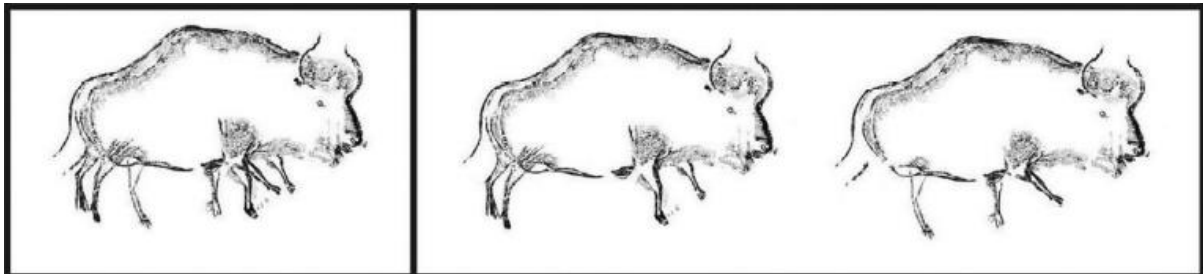


Figura 3.2.2 Dibujo de un bisonte de 8 piernas dibujado en la cueva Chauvet. Fuente: (Azéma & Rivère, 2015)

Azéma y Rivère (2015) denominan estos casos como movimientos de acciones divididas que se consiguen gracias a la superposición de imágenes sucesivas. Una ilusión gráfica que se consigue pasando la luz de una lámpara de grasa o una antorcha a lo largo de la pared de roca.

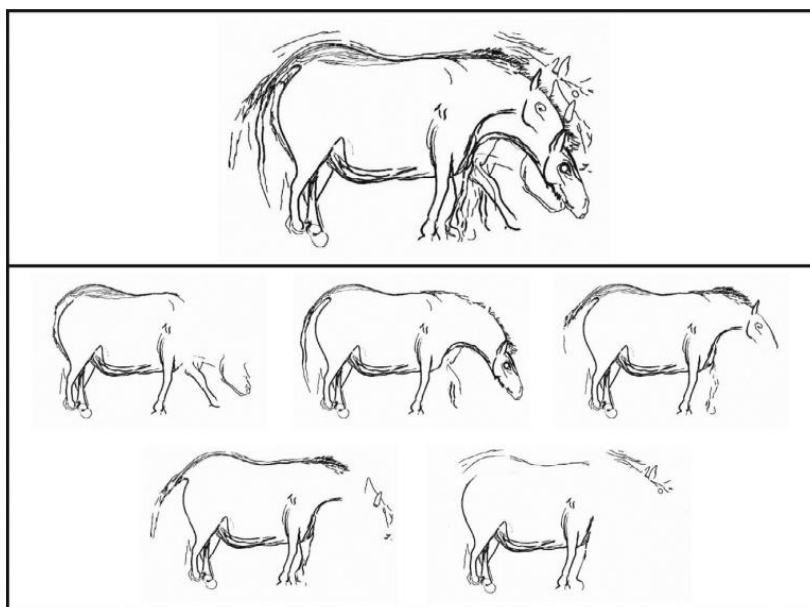


Figura 3.2.3. Dibujo ejemplificativo sobre un movimiento de acción dividida por superposición de imágenes en movimiento. Fuente: (Azéma & Rivère, 2015)

Tal y como se ha comentado anteriormente, el movimiento también podía ser representado por yuxtaposición. Azéma y Rivère (2015) explican que, durante este proceso, se yuxtaponen las posiciones adoptadas por el animal sucesivamente en un período de tiempo determinado, una tras otra y giradas en la misma dirección. El proceso queda ejemplificado en la figura 3.2.4.

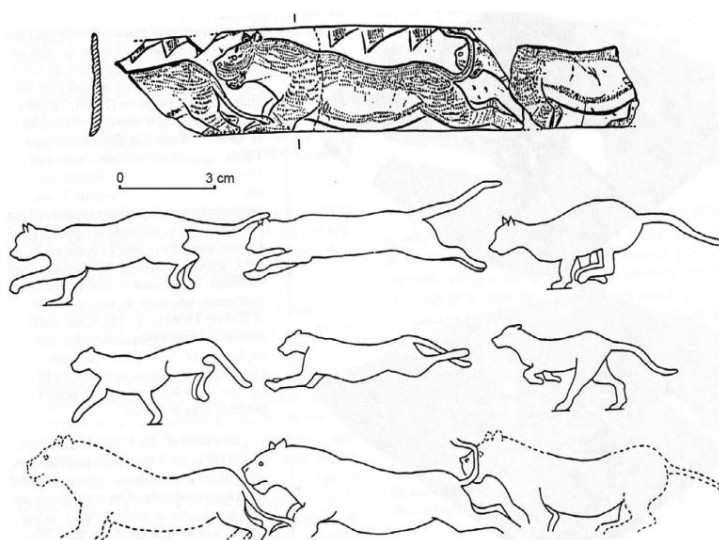


Figura 3.2.4. Dibujo ejemplificativo sobre la representación del movimiento por yuxtaposición. Fuente: (Azéma & Rivère, 2015)

La prehistoria no sería el único periodo en el que hay evidencias de que el ser humano ha intentado captar el movimiento. Según la aportación de Georges Sifianos en el libro *Animation: A World History* (Bendazzi, 2016), durante el período clásico de la antigua Grecia se construyó el Partenón de Atenas, que evidencia en uno de sus frescos una muestra implícita de movimiento.

Según el análisis de Sifianos (citado por Bendazzi, 2016, p. 21), el fresco animado esculpido por Fidias (500 a.C - 431 a.C) está diseñado como una sinfonía musical donde el análisis del movimiento da soporte a la estructura rítmica.



Figura 3.2.5. Imagen del fresco del Partenón de Atenas esculpido por Fidias. Fuente: (Bendazzi, 2016)

Sifianos (citado por Bendazzi, 2016, p. 22) realiza un análisis del movimiento para cada uno de los elementos del fresco y determina que: “cada animal representa un fotograma clave del movimiento en el que se resisten a ser domesticados”, “los dioses tienen posiciones que reflejan sus identidades: Poseidón sostiene un tridente, Artemisa se recoge la ropa con un gesto que recuerda a un arquero, etc. Las figuras en conjunto están organizadas de forma secuencial a través de poses clave que apuntan en una dirección”, etc.

Es interesante ver en el análisis que, si cada una de las posiciones clave estuvieran superpuestas, “se obtendría una animación coherente” (citado por Bendazzi, 2016, p. 22).

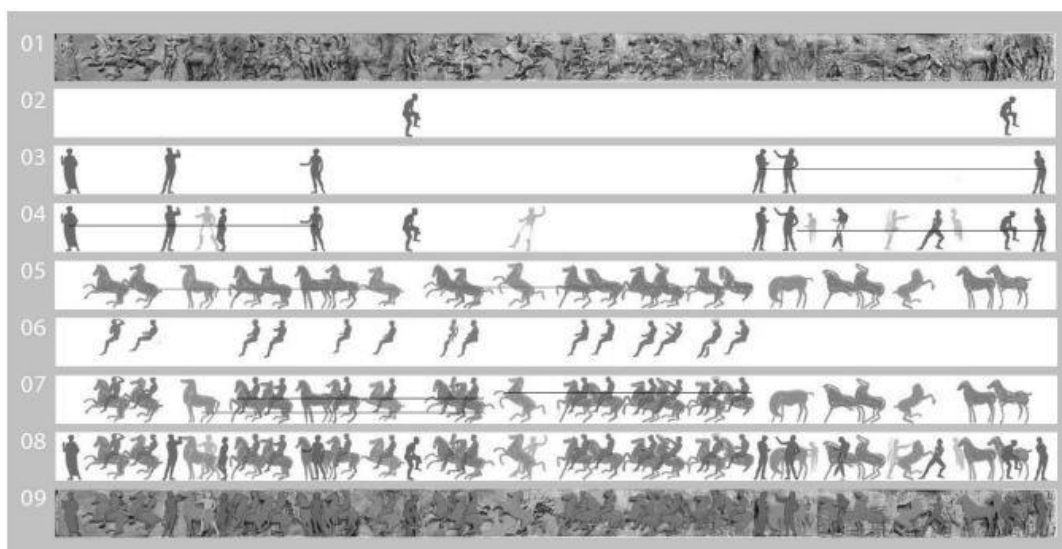


Figura 3.2.6. Análisis del movimiento del fresco del Panteón. Fuente: (Bendazzi, 2016)

Sifianos (citado por Bendazzi, 2016, p. 22) concluye su análisis del movimiento explicando que en el fresco pueden observarse *overlapping actions*, anticipaciones y *follow-ups*, que son conceptos muy comunes utilizados en el cine de animación y que se explorarán a su debido tiempo en la investigación.

Dichas aportaciones sirven para poner en contexto como ya desde tiempos distantes, animar era algo presente para muchos artistas procedentes de diversas culturas. Sin embargo, estos procesos vuelven a explorarse de forma más exhaustiva durante el siglo diecinueve, una época en la que la ciencia, la tecnología y el cine serían desencadenantes para la animación.

3.2.2. La ciencia y el cine: precursores de la animación

Uno de los fenómenos más importantes que se descubren en el crisol del capitalismo y el progreso del siglo diecinueve, es la persistencia retiniana. En concreto la documenta Peter Mark Roget (1779-1869), que explica que una imagen puede retenerse en la retina del ojo humano durante unas fracciones de segundos antes de que se sustituyan por las siguientes siempre y cuando la sucesión fuera rápida. Este hecho permite la creación de diversos dispositivos inventados con el objetivo de explorar el concepto de persistencia retiniana y ver así cómo reacciona el ojo ante dichos dispositivos (Bendazzi, 2016, p. 25).

Uno de los primeros dispositivos en mostrar imágenes en movimiento aprovechando el fenómeno de persistencia retiniana es el *thaumatrope* que manufactura John Ayrton Paris (1785-1856) en Inglaterra durante 1826.

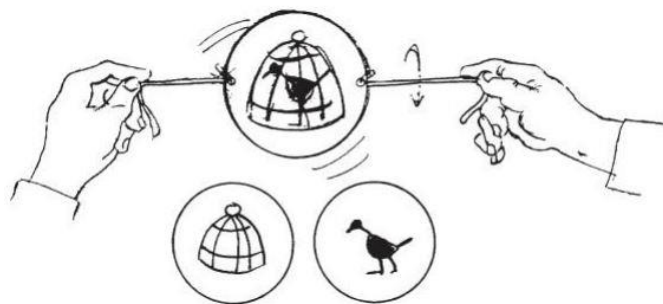


Figura 3.2.7. Dibujo ejemplificativo de un thaumatrope. Fuente: (Beckerman, 2012)

Otro pionero es Joseph Ferdinand Plateau (1801 - 1883) con la invención del *phenakistoscope*, un dispositivo que consiste en “una rueda con hendiduras alrededor del borde y con una serie de diseños relacionados, que cuando el disco giraba frente al ojo parecían moverse. Las hendiduras, tenían que ser intermitentes pues sin ellas la imagen era borrosa”. Ritter von Stampfer (1792 - 1864) desarrolló una versión similar denominada *stroboscope* y que se hacía girar con las imágenes en frente de un espejo para conseguir el efecto del *phenakistoscope* (Beckerman, 2012, p.18).

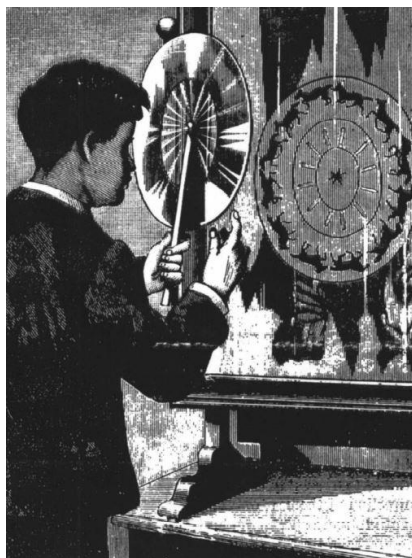


Figura 3.2.8. Dibujo ejemplificativo de un phenakistoscope. Fuente: (Bendazzi, 2016)

Según Beckerman (2016, p.18) estos dispositivos sirven para realizar las primeras animaciones creadas, convirtiéndolo así a Plateau en el primer animador del mundo. Aproximadamente un año más tarde, William Horner (1789 - 1837) inventa una versión mejorada denominada *zoetrope* que consistía en un cilindro montado en un eje vertical con ranuras a intervalos regulares y una secuencia de dibujos en la superficie interior opuesta al cilindro (Bendazzi, 2016, p.26).



Figura 3.2.9. Dibujo ejemplificativo de un zoetrope. Fuente: (Beckerman, 2012)

Esto sería solo el comienzo del camino hacia las imágenes en movimiento, pero antes cabe resaltar que existe un salto significativo hacia el siguiente dispositivo y que solo es posible gracias a la evolución de diversas tecnologías que no se tratarán con profundidad en dicha investigación. En concreto son la lente, las tiras flexibles perforadas, los obturadores y los sistemas de parada de clic (*detents*).

El pionero que allana el camino hacia el cine de animación es Émile Reynaud (1844-1918) con la creación del dispositivo *Théâtre Optique*, una modificación del ya creado praxinoscopio, que era capaz de proyectar una filmación. A través de utilizar un proyector y espejos, podía reproducir directamente en una pantalla en lugar del característico prisma del praxinoscopio (Bendazzi, 2016, p.29).

Según Bendazzi (2016, p.29) es importante el hecho de que “las imágenes ya no se disponían en una tira corta y auto conclusiva colocada en el interior del cilindro, sino que se pintaban en una larga cinta, que reproducía una serie considerable de acciones, reconstruyendo así, por síntesis óptica, una escena completa de unos quince a veinticinco minutos”.

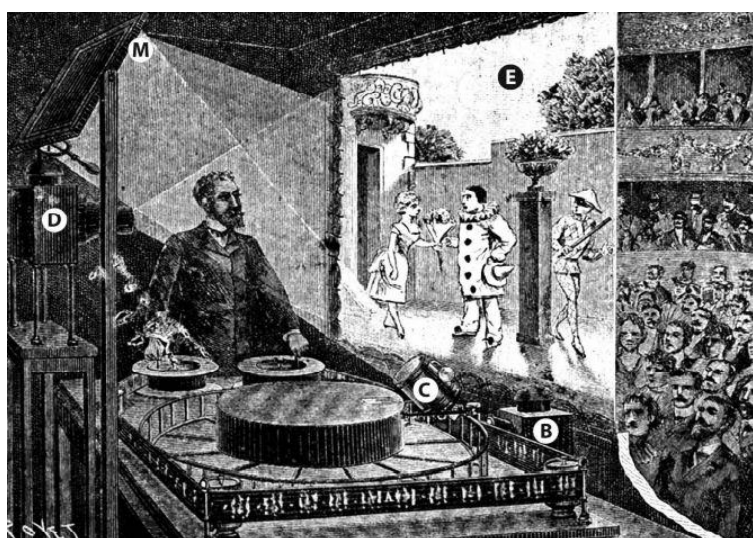


Figura 3.2.10. Escena ejemplificativa del *Théâtre Optique*. Fuente: (Bendazzi, 2016)

En cuanto a su funcionamiento, Bendazzi (2016, p.31) explica que “las imágenes se pintan sobre una banda de celuloide que el operador puede hacer girar a través de una palanca en ambos sentidos. Las imágenes pasan por una linterna y gracias a unas lentes son proyectadas hacia un espejo inclinado que las proyecta a una pantalla transparente. Por último, una linterna de proyección proyecta el escenario fijo sobre la pantalla transparente”.

La figura de Reynaud marca un antes y un después dentro de la historia de la animación ya que sirve de inspiración para tantos otros creadores como Thomas Edison (1847- 1931), Louis Lumière (1864-1948) o Auguste Lumière (1862-1954). Y no tan solo por ser una fuente de inspiración, sino también un pionero que escribía diseñaba, dibujaba, dirigía e incluso componía para sus filmes (Bendazzi, 2016, p.31).

“Si decidimos creer en registros y primicias, la historia de la animación comienza con él”

(Bendazzi,2016)

El teatro óptico es la puerta de entrada para el advenimiento de muchos otros artistas que desarrollarían técnicas y procesos especializados en tratar el arte de representación del movimiento. Algunos como George Méliès, James Stuart Blackton, Émile Cohl o Winsor McCay son algunos referentes y pioneros en tratar y representar la animación como una nueva forma de arte.

Pero antes de entender y documentar las diversas técnicas desarrolladas dentro del campo de la animación, es necesario pararse a explorar los elementos y características que conforman este concepto. Esto con el fin de contextualizar el motivo por el cual algunas técnicas se han desarrollado de una determinada manera.

3.3. Elementos básicos de la animación: Timing & Spacing

Después de haberse explorado cuáles son los orígenes de la animación y sus precursores, se puede comenzar a indagar en cuáles son los elementos básicos que la componen y que pueden ayudar a desglosar sus características.

Williams (2009, pp. 36-40) explica a través de una anécdota, cómo conoció a Grim Natwick (1890-1990) en un bastidor de Hollywood a sus 80 años y que nunca olvidaría su imagen diciendo “La animación es cuestión de *timing* y *spacing*”. Williams se remonta al ejemplo de la bola que bota para poder ejemplificar dichos conceptos.

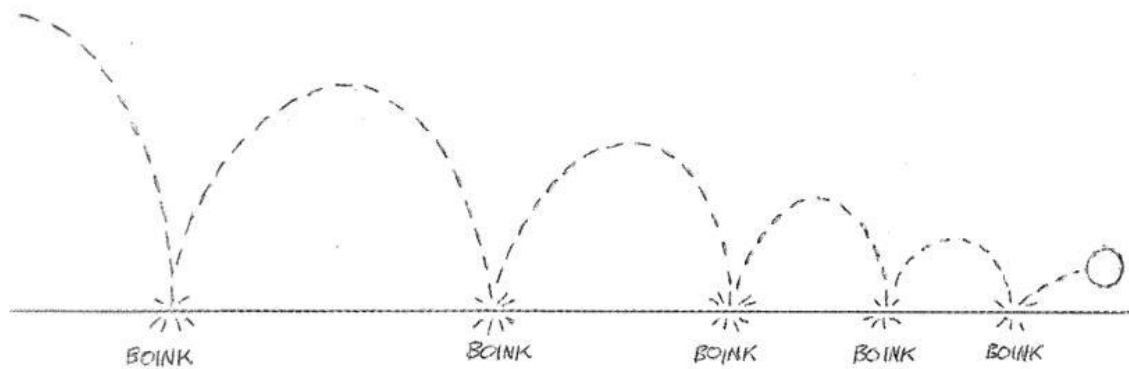


Figura 3.3.1. Dibujo ejemplificativo del ciclo de movimiento de una bola botando. Fuente: (Williams, 2009)

“Los impactos donde la bola golpea el suelo, son el timing de la acción, el ritmo con el que las cosas pasan” (Williams, 2009).

White (2006, p. 213) explica cómo el timing es el posicionamiento y separación que hay entre los dibujos y sus entremedios, y que además puede sugerir rapidez o lentitud, sutileza o impacto, peso o ligereza dentro de una acción. El timing tiene un impacto considerable en las cosas que se mueven y que requiere muchos años de experiencia dentro de la animación para poder sentirlo en su totalidad.

Webster (2005, pp. 5-11) establece que el timing en animación está relacionado con la velocidad en la que se completan acciones o partes de una acción. Profundiza en el principio de timing explicando cómo es un elemento que puede ser realista o estilizado en función del acercamiento dado a la animación. La animación *Cartoon* y la animación realista, demandan acercamientos muy distintos y normalmente alejados, siendo la noción de “buen timing” un aspecto ligado a lo que el animador quiere conseguir (Webster, 2005).

Cabe destacar que Webster (2005, p. 12) introduce otras dos categorías cuando habla de timing en animación, uno es el *Pacing* y tiene que ver con una serie de secuencias y cómo se interrelacionan entre ellas para crear una estructura coherente dentro de una película. La otra es el *Phrasing* y tiene que ver con las acciones que conforman la secuencia y la manera en la que se interrelacionan para crear una actuación general.

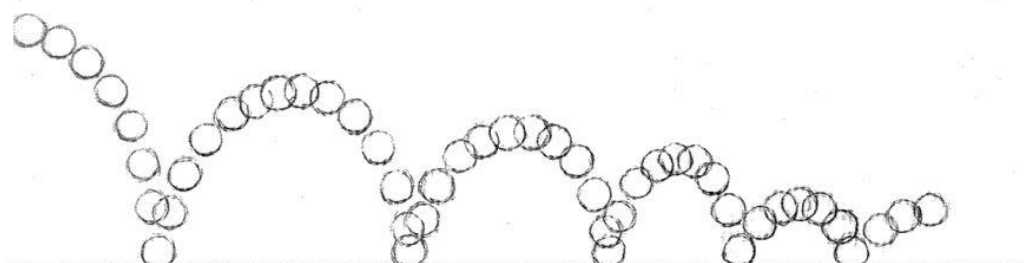


Figura 3.3.2. Dibujo ejemplificativo del spacing de una bola botando. Fuente: (Williams, 2009)

Por otro lado, tal y como se muestra en la figura 3.3.2, el spacing es un fenómeno del movimiento que muestra cómo la bola se superpone cuando está en la parte lenta del arco y que cuando cae rápido está más separada (Williams, 2009).

Estos son los conceptos más básicos que desglosan la animación y que han permitido dar comienzo a una serie de prácticas y estudios que han ayudado a perfeccionarla y desarrollarla.

3.4. Los 12 principios de la animación tradicional

Documentados por primera vez por Frank Thomas y Ollie Johnston en el año 1981 en su libro *The Illusion of Life: Disney Animation*, nacen como una serie de prácticas y métodos que ofrecen seguridad a la hora de dibujar personajes en movimiento.

Thomas y Johnston (1995) explican cómo todo empieza con el uso de nuevas palabras dentro del estudio, el uso de “apuntando”, “superposición” o “pose a pose” sugerían que a ciertos procedimientos de la animación se les había dado nombre. Mucha de esta terminología era solo asignar nuevos significados a palabras familiares o convenientes. Los animadores del estudio continuaron buscando mejores métodos de entrelazar dibujos entre sí y encontraron formas de producir un resultado predecible. Pese a que estos métodos no podían asegurar siempre el éxito, sí que reforzaban la seguridad a la hora de dibujar un personaje en movimiento.

Conforme dichos procesos adquirían un nombre, eran analizados y perfeccionados, y cuando nuevos artistas se unían al personal eran enseñados con estas prácticas como si de reglas comerciales se trataran. Es así como dichos procesos acaban convirtiéndose en los principios fundamentales de la animación (Johnston & Thomas, 1995).

Se han considerado dichos principios como algo fundamental para la investigación debido a que marcan un antes y un después en el entendimiento y flujo de trabajo de cualquier tipo de animación, ya sea 2D o 3D. Reforzando dicha idea con la afirmación de Cooper (2021, p. 30) “pese haberse escritos exclusivamente en animación 2D a mano, se han podido traducir e interpretar perfectamente dentro de la animación 3D”.

3.4.1. Squash and Stretch

Uno de los principios más importantes descubiertos fue el *Squash and Stretch* y significa que, “Cuando una forma fija se desplaza sobre el papel de un dibujo a otro, hay una rigidez marcada que se acentúa con el movimiento” (Thomas & Johnston, 1995).

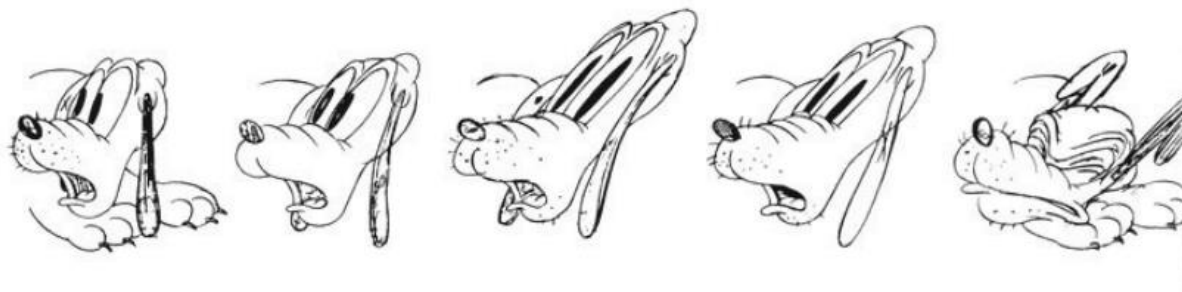


Figura 3.4.1. Caricatura del personaje Pluto en la que se muestra el principio de Stretch.

Fuente: (Thomas & Johnston, 1995).

Tal y como se observa en la figura 3.4.1. “cualquier cosa compuesta de carne viva, por muy ósea que sea, mostrará un movimiento considerable dentro de su forma al progresar a través de una acción” (Thomas & Johnston, 1995). Cabe destacar también, que, durante el proceso, el volumen del objeto animado no es alterado para así poder mantener la escala con el resto del entorno (Webster, 2005).

Webster (2005, p. 43) defiende que, si es utilizada con cierta sensibilidad, puede mejorar una animación por muy realista que sea debido a que las formas físicas pueden ser manipuladas en son de enfatizar acciones. Pero, por otro lado, es importante tener en cuenta cuáles son las propiedades del material con el que se trabaja.

En videojuegos también hay ejemplos que ponen en prueba dicho principio y puede aplicarse mayoritariamente a muchas acciones. Según Copper (2021, p. 30) cuando un personaje salta, puede estirarse verticalmente durante la porción rápida del salto para acentuar la verticalidad de este.



Figura 3.4.2. Imagen de Jak & Daxter: El legado de los precursores donde Daxter se estira siguiendo el principio de animación Squash and Stretch. Fuente: (Sony Interactive Entertainment, 2021)

3.4.2. Anticipation

Es el segundo principio de la animación, según Thomas y Johnston (1995) los espectadores que vean una escena animada no podrán entender los acontecimientos de la pantalla a menos que haya una secuencia de acciones planificada que les lleve claramente de una actividad a la siguiente. Deben estar preparados para el siguiente movimiento y esperarlo antes de que ocurra.

Esto es algo que se consigue precediendo cada acción importante con un movimiento específico que anticipe al público lo que va a suceder (Thomas & Johnston, 1995).

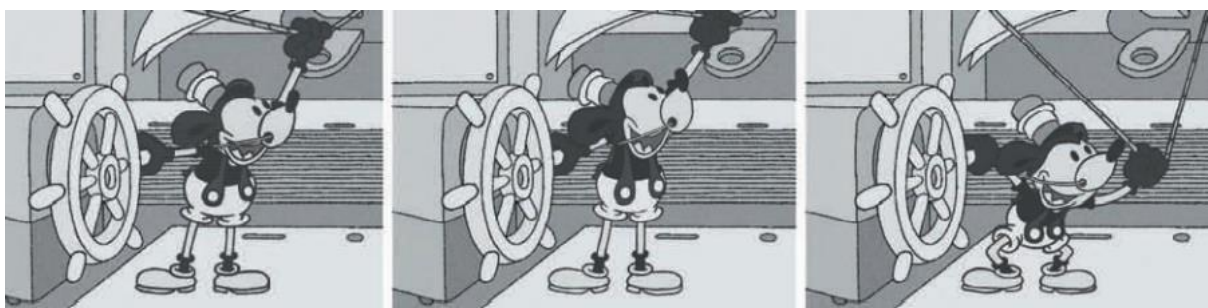


Figura 3.4.3. Dibujo ejemplificativo que muestra a un personaje realizando una anticipación. Fuente: (White, 2007)

La anticipación siempre da un importante contrapunto a la acción principal, ya que hace entender al espectador que el personaje se está moviendo en una dirección cuando en realidad se mueve en la contraria. Este truco, añade más fuerza a la dirección final del movimiento (White, 2006, p. 227).

En videojuegos tiende a generar controversia, debido a que si hay muy poca anticipación es probable que el movimiento tenga poco peso. En cambio, si hay demasiada anticipación, el movimiento puede ser poco responsivo, eliminando la agencia del jugador y reduciendo la sensación de control (Cooper, 2021).

3.4.3. Staging

Tercer principio de la animación que cubre diversos aspectos y que se remonta al cine o incluso al teatro. Es la presentación de cualquier idea de manera que sea completa e inequívocamente clara (Thomas y Johnston, 1995). “Se escenifica una acción para que se entienda, una personalidad para que sea reconocible, una expresión para que pueda ser vista, un estado de ánimo para que afecte a la audiencia” (Thomas & Johnston, 1995).

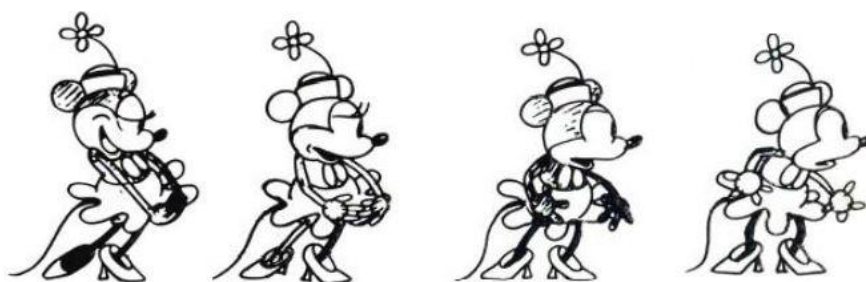


Figura 3.4.4. Caricaturización que capta las aptitudes del personaje de Minnie. Fuente: (Thomas & Johnston, 1995)

Antiguamente la puesta en escena era algo que generaba problemas especialmente en animación tradicional, ya que los personajes eran en blanco y negro. Pero estas limitaciones resultaron útiles para representar las acciones en siluetas porque muestran mucha más claridad. (Thomas y Johnston, 1995).

Cooper (2021, p. 31) explica cómo es un principio que involucra el uso de la cámara, iluminación o composición de personajes. Pese a ello, en videojuegos es más relevante en las porciones más lineales como en cinemáticas donde el animador tiene más control sobre el personaje y la cámara. Durante las secciones controladas por el jugador, el uso de recursos como la iluminación o el diseño para guiar al jugador, pueden fusionarse para situar una mejor puesta en escena.



Figura 3.4.5. Fotogramas de Gears of Wars donde se aprecia una combinación entre Staging y player guidance. Fuente: (Xbox Game Studios, 2021)

3.4.4. Straight Ahead Action and Pose to Pose

Este principio hace referencia a dos procesos de trabajar la animación, *Straight Ahead Action* y *Pose to Pose*. El primero hace referencia a que el animador parte de un dibujo y va haciendo uno tras otro conforme adquiere nuevas ideas hasta llegar al final de la escena o, dicho de otra forma, “la animación se crea de forma continuada y en orden cronológico” (Webster, 2005, p. 45).

Webster (2005, p. 27) explica que este proceso tiene diversas ventajas: la primera es que fomenta la vivacidad de la animación ya que el enfoque no es estructurado y se puede ir con la corriente. Y el segundo es que es un proceso que puede sorprender con accidentes felices y momentos en los que por causalidad se crea algo maravilloso que va más allá de lo planificado en un principio. Del mismo modo, también tiene algunas desventajas: carecer de estructura por naturaleza, correcciones a lo largo del proceso, pérdida de proporciones.

Pose to Pose es el otro proceso, en este el animador planifica la acción, determina qué dibujos serán necesarios para animar la secuencia y hace los dibujos relacionando entre sí tamaños y acciones. La escena es mucho más fácil de seguir porque el animador no ha ido demasiado lejos dibujando (Thomas & Johnston, 1995). La importancia de dicha técnica reside en que el siguiente fotograma después del primero, no tiene por qué ser necesariamente el fotograma dos, sino cualquier fotograma dentro de la acción que es determinado por la naturaleza de esta (Webster, 2005, p. 25).

Webster (2005, p. 26) explica las ventajas: permite que un animador consiga los frames clave y que otro realice los entremedios de dichos frames, es posible pues esbozar toda la secuencia para hacer una evaluación fiable sin tener que crear todos los dibujos. Por otro lado, en manos equivocadas puede dar resultados rígidos o antinaturales, sobre todo en animaciones más realistas.

Cooper (2021 p. 32) explica que en videojuegos es más común trabajar en *Pose to Pose* también conocido como *Blocking* ya que la producción demanda animaciones hechas en múltiples estados de calidad ascendente que se iteran durante el proceso.



Figura 3.4.6. Proceso de Blocking en animación digital. Fuente: (Cooper, 2021)

3.4.5. Follow Through and Overlapping Action

“Cuando un personaje que entraba en una escena llegaba al lugar de su siguiente acción, a menudo se detenía repentinamente y por completo. Esto era algo rígido y poco natural que nadie sabía por qué ocurría” (Thomas & Johnston, 1995).

Esta declaración inicia este principio y es Walt Disney quien se da cuenta de que “las cosas no se detienen de golpe” (citado por Thomas & Johnston, 1995). Por ello, se desarrollan diferentes formas de dar solución a estas condiciones y son denominadas *Follow Through* y *Overlapping Action*.

¿Qué es el *Follow Through*? Según Webster (2005, p. 45) son aquellas acciones que continúan después de que el principal factor instigador del movimiento se haya detenido o haya dejado de influir en otros elementos del objeto o la figura.

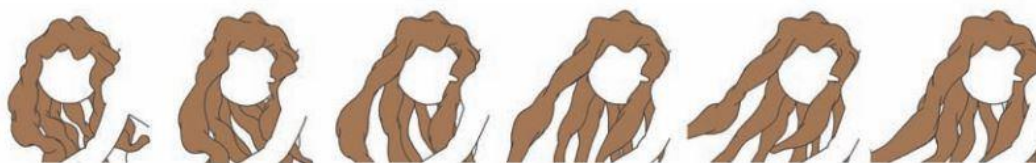


Figura 3.4.7. Dibujo ejemplificativo donde el pelo continúa moviéndose con la cabeza después de haber parado. Fuente: (White, 2006)

En videojuegos es una gran manera de transmitir el peso de un objeto o personaje, y mantener poses fuertes en esta fase ayudará al jugador a leer mejor la acción. Pero un *Follow Through* demasiado largo puede resultar en un personaje poco responsivo (Cooper, 2021 p.34)

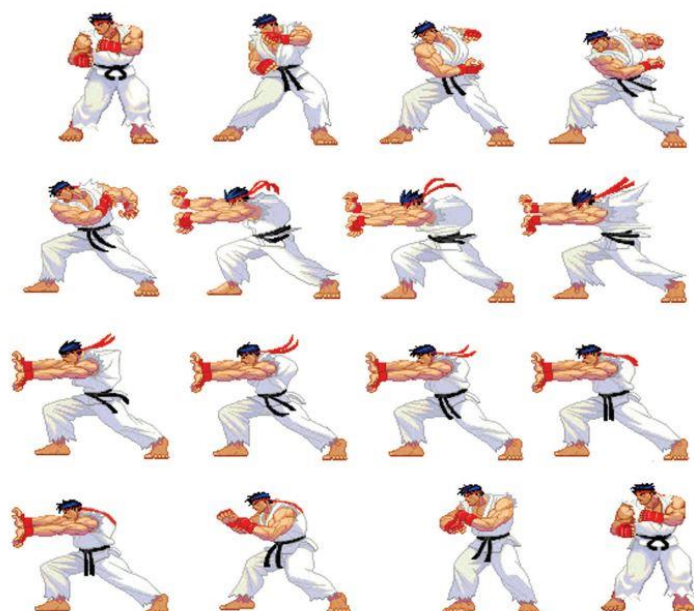


Figura 3.4.8. Sprite Sheet de Ryu que muestra la técnica de Follow Through en la ropa.

Fuente: (Capcom, 1999)

¿Qué es una *Overlapping Action*? Thomas y Johnston (1995) explican que el cuerpo no se mueve todo a la vez, sino que se estira, se retuerce y se contrae a medida que las partes se contraponen. Cuando una parte llega al punto de parada, otras pueden seguir en movimiento, por ejemplo, un brazo o una mano pueden continuar su acción incluso después de que el cuerpo esté en su posición.

Una *Overlapping Action* se debe a menudo a la complejidad de la estructura: los materiales, la locomoción, las fuerzas naturales sobre las diferentes partes, etc. (Webster, 2005, p. 36).

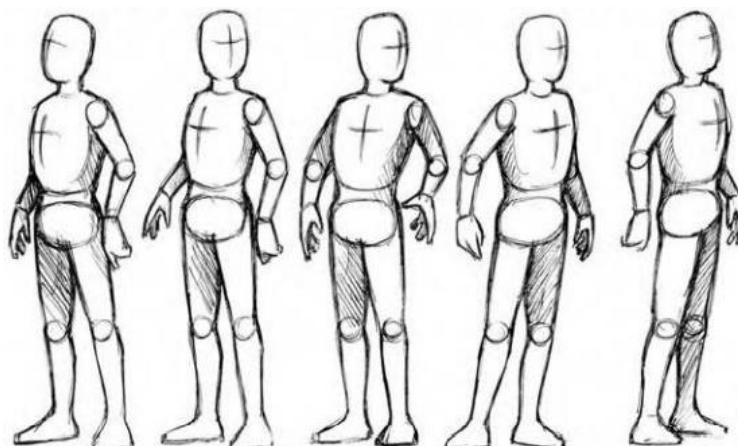


Figura 3.4.9. Dibujo ejemplificativo sobre una Overlapping Action de un cuerpo girando.

Fuente: (Webster, 2006)

3.4.6. Slow In and Slow Out

Es el sexto principio de la animación tradicional y describe el resultado visual de la aceleración y la desaceleración en los elementos en movimiento, por lo que las acciones suelen tener movimientos más lentos al principio y al final cuando la acción comienza y se completa, a menudo debido al peso del objeto o de la parte del cuerpo del personaje (Cooper, 2021 p. 35).

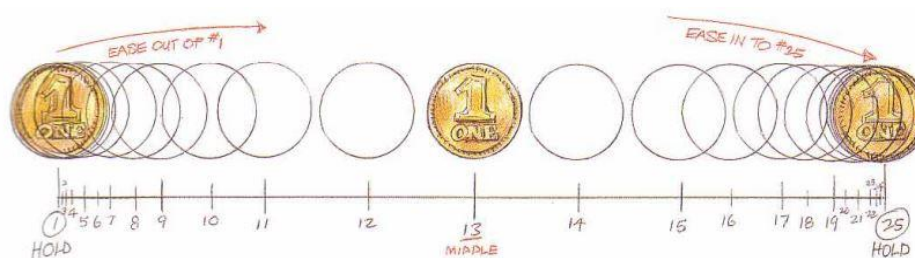


Figura 3.4.10. Imagen ejemplificativa del Slow In y Slow Out en una moneda en movimiento.

Fuente: (Williams, 2009)

Thomas y Johnston (1995) lo describen como la forma en la que los fotogramas intermedios eran ajustados entre los fotogramas clave y que el uso excesivo del *Slow In* o *Slow Out*, puede dar una sensación mecánica en las acciones.

3.4.7. Arcos

Es el séptimo principio de la animación que según Thomas y Johnston (1995) hace referencia a cómo casi ningún ser vivo es capaz de moverse sin seguir un camino circular. En el libro (Thomas y Johnston, 1995) se ejemplifica que, durante una animación de caminar, los personajes que no siguen arcos siguen movimientos muy robóticos y mecánicos.

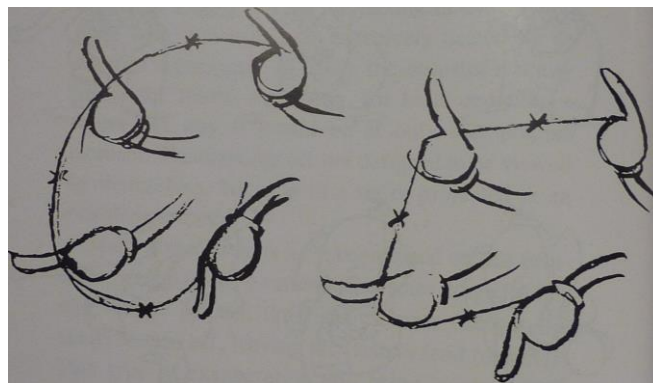


Figura 3.4.11. Dibujo ejemplificativo de un brazo. Fuente: (Thomas y Johnston, 2009)

Williams (2009, p. 90) explica que las acciones en sí están dentro de un arco que marca un flujo continuado y que mayormente el camino de la acción está en un arco ondulado como el que se aprecia en la figura 3.4.12. Además, también se destaca en dicho principio (Williams, 2009 p. 91) que los huesos ni se retraen ni crecen, por lo que un movimiento no circular es poco natural.



Figura 3.4.12. Dibujo ejemplificativo de arcos ondulados. Fuente: (Williams, 2009)



Figura 3.4.13. Dibujo ejemplificativo que muestra la diferencia de tamaños entre un movimiento arqueado y sin arquear. Fuente: (Williams, 2009)

3.4.8. Secondary Action

Es el octavo principio de la animación que documentan Thomas y Johnston (1995) y que, según su obra, hace referencia a las acciones subsidiarias que acompañan a la acción principal para enfatizarla. Las acciones secundarias tienden a ser complicadas debido a que están al servicio de la principal y deben estar unificadas. Además, también puede suceder que la acción secundaria sea más interesante que la principal y eso es algo conflictivo (Thomas y Johnston, 1995).

En videojuegos, puede resultar difícil añadir más de una acción dentro de las animaciones de jugabilidad debido a que son breves. Pero añaden detalles extras y atractivo visual a la acción primaria siendo algunos buenos ejemplos expresiones faciales que acompañen al combate (Cooper, 2021 p. 37).

3.4.9. Timing

Noveno principio de la animación que según Thomas y Johnston (1995) tienen que ver con la velocidad con la que suceden las cosas en una animación. En el libro (Thomas y Johnston, 1995) se explica como el número de dibujos usados en una animación determina la cantidad de tiempo en el que tiene lugar una acción.

Pero lo interesante viene de la siguiente afirmación: “el *timing* estaba limitado a movimiento lentos o movimientos rápidos [...] pero las personalidades estaban más definidas por el movimiento que por la apariencia” (Thomas y Johnston, 1995).

El *timing* no solo es importante para mostrar las personalidades de personajes en base a la velocidad. Cooper (2021, p. 37) explica que es el eje central del *Feel* en videojuegos usado para evocar la sensación de peso en un personaje. Matiza también, que está ligado a la velocidad siendo esta “el tiempo que le lleva a un objeto o personaje, moverse o rotar un ángulo o distancia determinados, que darán al jugador la sensación de como de pesado o poderoso es un movimiento” (Cooper, 2021 p. 37).

Un ejemplo que Cooper (2021) utiliza para ejemplificar, es el caso de *Shadow of The Colossus* (Sony Interactive Entertainment, 2018), juego en el que el héroe debe trepar

encima de gigantes de forma rápida para acabar con ellos. Los movimientos de los gigantes son lentos y pesados, en contraposición, el héroe es ágil y rápido.



Figura 3.4.14. Fotograma de Shadow of The Colossus. Fuente: (Sony Interactive Entertainment, 2018)

3.4.10. Exaggeration

Décimo principio de la animación que tiene que ver con cómo se representa el realismo en una animación. Thomas y Johnston (1995) explican como Walt Disney (1901-1966) tendía a pedir realismo en las animaciones para luego criticarlo porque el resultado no era lo suficientemente exagerado.

“Algunos artistas sentían que la exageración significaba imágenes más distorsionadas, pero lo que Walt pedía con realismo, era una caricatura de la realidad” (Thomas y Johnston, 1995).

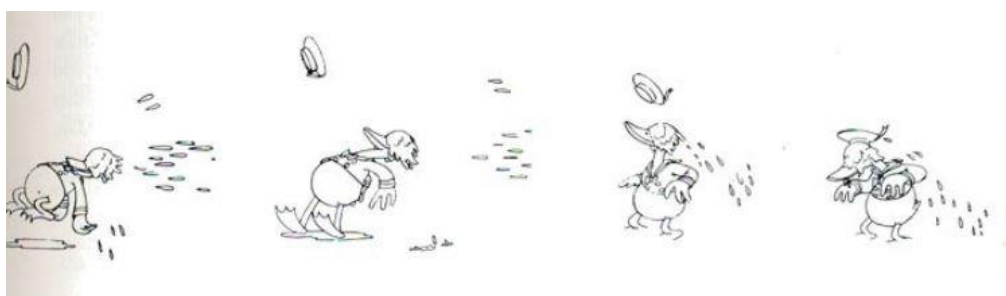


Figura 3.4.15. Dibuja ejemplificativo de una acción exagerada. Fuente: (Thomas y Johnston, 1995)

Cooper (2021, p.39) también recupera el concepto de caricatura para explicar cómo “la vida real nunca parece tan real” ya que los movimientos más reales no siguen arcos perfectos, ni crean *appealing* ni buenas siluetas. Es por lo que introduce el concepto de crear “hiperrealismos” en animación, que es hacer unas mejores representaciones de lo que existe en la vida real y exagerarlo (Cooper, 2021, p. 39).

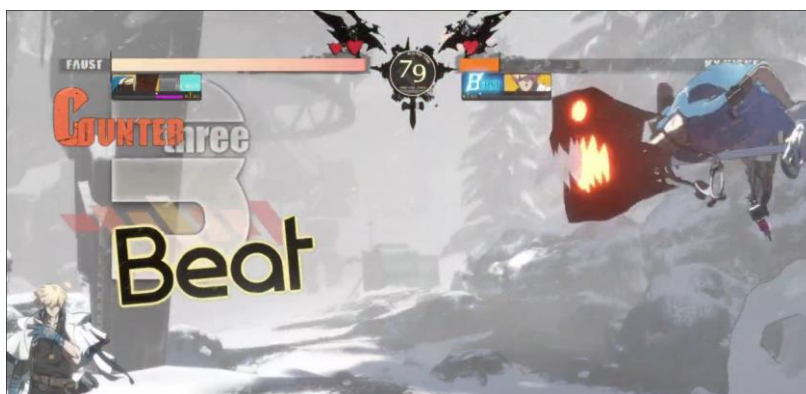


Figura 3.4.16. Fotograma de Guilty Gear: Strive que muestra mucha exageración en las animaciones. Fuente: (Arc System Works, 2021).

3.4.11. Solid Drawing

Es el undécimo principio de la animación tradicional que tiene que ver con saber dibujar y tener un buen entendimiento de este. Thomas y Johnston (1995) recalcan que antes de empezar a animar, es necesario saber dibujar lo mejor posible, ya que durante el proceso los personajes son dibujados en diversas posiciones y ángulos.



Figura 3.4.17. Dibujo ejemplificativo de un personaje sólido frente a uno “inexpresivo”. Fuente: (Thomas y Johnnton, 1995)

A la hora de trasladar este principio al 3D, Cooper (2021, p. 40) explica cómo se puede reinterpretar como un buen entendimiento de las mecánicas de un cuerpo sólido y esto cubre desde el centro de masas y el balance, hasta una cadena de reacciones de distintas partes del cuerpo.

Es por lo que, “la comprensión de cómo se mueven los cuerpos, es una competencia básica de un buen animador de videojuegos, y saber cómo deben verse desde cualquier ángulo” (Cooper, 2021, p. 40).

3.4.12. Appeal

Último principio de la animación que presentan Thomas y Johnston (1995) y que describen como “todo lo que a una persona le gusta ver, una cualidad de encanto, diseño agradable, simplicidad, comunicación y magnetismo”.

“Mientras que el actor real tiene carisma, el dibujo animado tiene *appeal*”

(Thomas y Johnston, 1995).

Cooper (2021, p. 37) explica cómo el *appeal* debería ser el principal objetivo de cada animador que da vida a un personaje. Es el componente mágico que hace que el jugador quiera creer en el personaje con el que está interactuando independientemente de que sea realista o estilizado.

3.5. Animación Lineal y Animación Interactiva

Al explorar el concepto de animación y cuáles son sus bases, se ha puesto mucho el foco en explicar cómo la animación sostiene muchas de sus principales características dentro de un marco lineal, ya que muchos de los principios se sustentan en la propia animación tradicional 2D. Por lo que es importante hacer una distinción entre la animación lineal que se utiliza en medios culturales como el cine y la animación interactiva propia del medio del videojuego.

3.5.1. Proceso lineal y Proceso Interactivo

¿Cómo se define un proceso de animación lineal? Tomlinson (2005, p. 3) explica que el proceso de animación lineal puede adoptar diversas formas siendo la más conocida, el proceso de producción utilizado para crear películas narrativas de animación como *Shrek* (DreamWorks, 2001). Pese a que las producciones varían según estudio, una producción típica puede seguir los siguientes pasos: Se escribe un guion, se dibuja una serie de *storyboards*, se graba una banda sonora con actores humanos, se animan numerosas escenas simultáneamente para que coincidan con los *storyboards* y la banda sonora, se edita la película en el orden correcto y se revisan la banda sonora y la animación, etc.

¿Cómo se define un proceso de animación interactiva? Tomlinson (2005, p. 4) explica que las producciones de animación interactiva a gran escala, como las utilizadas en la creación de juegos, emplean un conjunto de procesos muy diferentes a los descritos anteriormente. A pesar de la gran variedad de procesos de producción existentes en las empresas de juegos, hay ciertos procesos que unifican muchas de las producciones actuales de animación 3D basadas en personajes de ordenador y de personajes animados en 3D. Las animaciones interactivas son conceptualizadas por un pequeño equipo de diseñadores, artistas, ingenieros de software y productores. El personaje animado es modelado y “riggeado” por un grupo de agentes, los animadores generan el repertorio de comportamientos del personaje usando un programa de animación 3D, tecnologías de captura de movimientos, u otras herramientas. Los ingenieros de *software* crean el código. Los niveles son creados por diseñadores que utilizan herramientas concretas. Otros elementos como la

música o iluminación son creados. Después de pasar controles de calidad, se distribuye a sus jugadores a través de tiendas y minoristas en línea.

Se aprecia pues, que son dos productos culturales con un lenguaje propio que afecta a la manera en la que se produce la animación. Pero ¿qué aspectos diferencian a la animación interactiva de la animación lineal más allá de los modos de producción?

3.5.2. Diferencias entre animación lineal e interactiva

Tal y como se ha explorado anteriormente, la animación lineal y la interactiva emplean distintos procesos de producción, es por eso por lo que existen diversas diferencias a la hora de producirlas. Tomlinson (2005, p. 6) explica que una de las principales diferencias es la forma en la que los personajes son tratados ya que el proceso de creación de los personajes y la forma final que adquieren son dependientes de la técnica de animación empleada. En base a ello, Tomlinson describe cinco principales diferencias entre la creación de animaciones lineales y la creación de animaciones interactivas.

3.5.2.1. Inteligencia

La inteligencia es el primer aspecto diferenciador y este tiene que ver con la toma de decisiones de un personaje. Tomlinson (2005, p. 6) cuenta como en la animación lineal, el modelado del comportamiento ocurre dentro de la cabeza humana; los animadores, guionistas y directores intuyen el comportamiento que deben realizar los personajes que colaboran para trasladar este comportamiento al público a través de las imágenes y el sonido. Por otro lado, en la animación interactiva, el modelado de la inteligencia que verá el público se aleja de las cabezas del equipo creativo porque es gestionado por una máquina. El equipo creativo diseña el sistema para generar el comportamiento. El programa informático actúa como intermediario entre los creadores y el público. Pero para que el programa realice esta tarea, es necesario que las decisiones y los parámetros de comportamiento se especifiquen explícitamente.

Esta noción puede extrapolarse también al comportamiento de los personajes animados. Un personaje se define no sólo por lo que hace, sino por lo que deja de hacer o lo que no puede hacer. En una animación lineal, el comportamiento de cada personaje puede ser presenciado en su totalidad; un animador lineal puede ver las acciones que realiza un personaje y las que no realiza. Por otro lado, la animación interactiva es distinta ya que “es fácil ver lo que hace un personaje simplemente jugando al juego tal y como fue diseñado, pero comprender la totalidad de su "espacio de comportamiento negativo" es muy difícil” (Tomlinson 2005, p. 7).

Tomlinson (2005) concluye, que el objetivo de ambos es similar pero las particularidades del proceso de codificación de un comportamiento y la inteligencia de los personajes, sesga el tipo de personajes que se suelen crear. Por ello, un personaje interactivo tiende a mostrar menos complejidad debido a las dificultades de programar los comportamientos.

3.5.2.2. Expresividad emocional

La expresividad emocional es el segundo aspecto que Tomlinson (2005) resalta y explica que cuando se anima para un producto lineal, el animador puede controlar la expresividad de cada personaje en cada fotograma.

En cambio, cuando se anima un producto interactivo, no es posible que el animador vea la forma final que tomará la animación en cada situación pese a que pueda probar el juego y hacerse una idea general. Esto debido al gran número de interacciones posibles entre personajes que el animador no puede ajustar.

Pese a que la expresividad emocional pueda resultar más compleja dentro de la animación interactiva, existen formas de poder llevarla a cabo y se explorará con más detenimiento en el apartado de principios de la animación en videojuegos.

3.5.2.3. Navegación y evitar colisiones

Tercer aspecto diferenciador entre la animación lineal y la animación interactiva. Según Tomlinson (2005, p. 10) “si dos personajes chocan en una película, es porque el animador ha decidido que lo hagan. Conseguir que los personajes choquen de forma plausible puede ser un reto de animación; pero las colisiones sólo se producen cuando el animador ha decidido que es la acción adecuada para ese momento”.

En cambio, en animaciones interactivas, la animación de los personajes tiene que ser capaz de hacer frente a la posible colisión de alguna manera plausible. Por ello, los comportamientos de evasión de colisiones necesitan de animaciones auxiliares que permitan un movimiento y orientación precisos (Tomlinson, 2005, p. 10).

3.5.2.4. Transiciones

Cuarto aspecto diferenciador que hace referencia a la importancia de las transiciones entre una acción y otra. Según Tomlinson (2005, p. 11) una transición expresiva es importante porque ayuda a demostrar cómo se siente un personaje sobre el cambio de estado. En animación lineal, pueden hacerse a mano, ser tan largas y expresivas como la escena requiera, y mezclarse sutilmente con las acciones que vienen antes y después. En animación interactiva es más complicado ya que los personajes pueden necesitar una transición entre ciclos de animación o pasar de un ciclo de animación a una secuencia procedural. Por este motivo es necesario el uso de mecanismos de transición rápidos y robustos.

3.5.2.5. Interacción con múltiples personajes

Último aspecto diferenciador entre la animación lineal y la interactiva. Tomlinson (2005, p. 13) explica que la animación lineal puede estar animada simultáneamente porque el animador sabe precisamente donde empezarán los personajes, en cambio en animación interactiva, las interacciones entre personajes conllevan más dificultades.

En el artículo (Tomlinson, 2005, p. 13) se ejemplifica poniendo de referente un abrazo entre un personaje y otro. Si bien antes se comentaba que, en animación lineal, se anima simultáneamente, en interactiva los personajes deberán encontrar la localización adecuada uno enfrente del otro e ir hasta dicha posición de forma expresiva y plausible. Si lo han logrado pues, deberán ejecutar al mismo tiempo una animación que esté perfectamente sincronizada con la del personaje contrario, una tarea muy difícil en lo que a *timing* respecta. Además, si no tienen la configuración adecuada pero sí han llegado a dicha posición, deberán adaptar las animaciones de forma dinámica para que los personajes no se atraviesen.

Por otro lado, también se explica (Tomlinson, 2005, p. 14) que permitir la interacción entre personajes en animación interactiva, también implica un trabajo desafiante que combina la animación y la programación.

3.5.3. Herramientas de animación interactiva: Máquinas de estado

Para finalizar esta sección de la investigación, es importante mencionar las máquinas de estado. Según Cooper (2021, p. 70) las máquinas de estado “son un editor visual que describe y controla los distintos estados en los que pueden encontrarse los personajes animados y cómo se produce la transición entre estados, así como las distintas mezclas que pueden producirse dentro de un mismo estado. Esto permite a los animadores no sólo animar, sino también implementar y ajustar la mezcla una vez que han exportado su trabajo al motor del juego”.

Suele ser común que motores de videojuegos como Unreal Engine o Unity incorporen editores gráficos de máquinas de estado. A continuación, se revisará brevemente el editor gráfico que incorpora el motor Unity y que será utilizado en la sección aplicada de la investigación.

3.5.3.1. Unity Animation Controller

Animation Controller es el nombre que recibe el editor gráfico de máquinas de estado perteneciente al motor de videojuegos Unity. Este permite organizar y mantener las acciones o clips de animación y, transiciones asociadas para un personaje u objeto.

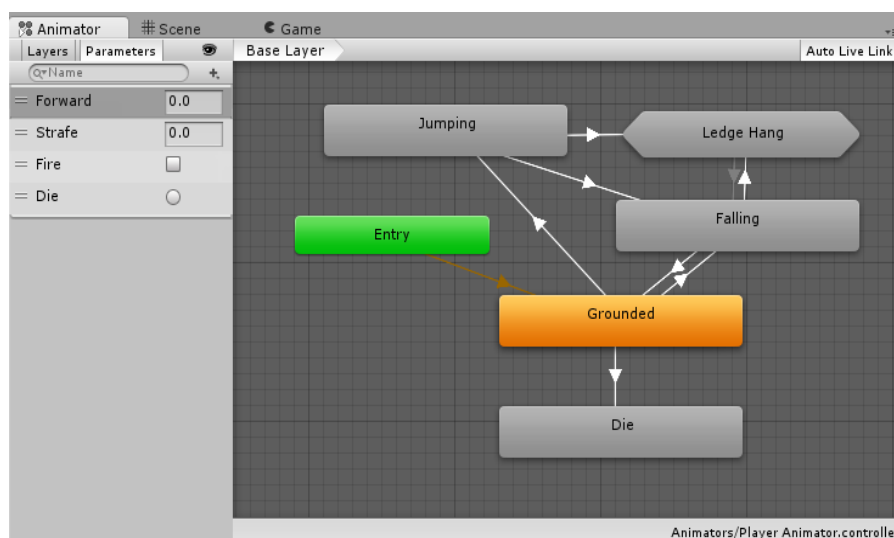


Figura 3.5.1. Imagen de un controlador de animación de Unity. Fuente: (Unity Manual, 2022)

Cada uno de los estados de animación están representados por bloques de construcción básicos y representan una secuencia de animación que es disparada cuando el personaje se encuentra dentro de dicho estado. Dentro de un estado de animación pueden ser modificados parámetros como la velocidad de la secuencia, aplicar un efecto de espejo, el tiempo de ejecución de la secuencia, etc. (Unity Manual, 2022).

Las transiciones son representadas con flechas conectoras que permiten cambiar o mezclar un estado de animación a otro. Son un elemento que permite modificar diversas propiedades como el tiempo que dura una transición, si una transición puede interrumpir a otra, condiciones para disparar la transición, etc. (Unity Manual, 2022).

3.6. Principios de la animación en videojuegos

Cuando se han explorado los doce principios de la animación tradicional, se han tenido en cuenta las distintas aplicaciones y traducciones que pueden tener dentro de los videojuegos. Sin embargo, dichos principios tienen su origen dentro de la animación tradicional 2D y “fueron escritos antes de la época de los ordenadores” (Cooper, 2021, p. 30). Además, también se ha podido evidenciar que el proceso de creación de animaciones lineales es diferente al proceso de animaciones interactivas más propias del medio de los videojuegos.

Es por lo que será importante también, explorar los fundamentos de la animación en videojuegos, recopilados por Jonathan Cooper en su obra *Game Anim: Video Game Animation Explained*.

3.6.1. Feel

El primero de los fundamentos es el “*feel*” y tiene que ver con la relación entre el tiempo de input del jugador y la duración de las animaciones. Cooper (2021) cuenta cómo el animador de videojuegos debe renunciar a la autoría completa de la experiencia cuando el jugador toma decisiones. Esto porque cualquier animación ininterrumpida que se reproduzca de principio a fin, es un período de tiempo en el que el jugador está esencialmente excluido del proceso de toma de decisiones.

Esto es algo que afecta al *feel* del juego y por eso también defiende que “el tiempo que transcurre entre la entrada del jugador y la reacción deseada, puede marcar la diferencia entre crear la ilusión de que el jugador está encarnando el avatar o convertirse en un mero espectador pasivo al margen” (Cooper, 2021).

Un aspecto que Cooper (2021) resalta es la inercia, que es fundamental para proporcionar *feel* a los personajes y también para agregar diversión a los movimientos *in-game*.

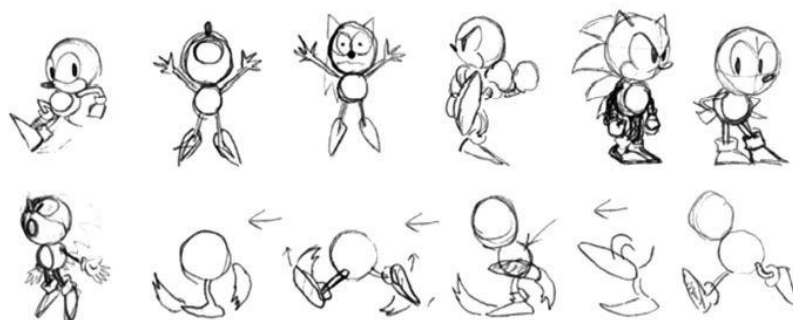


Figura 3.6.1. Frames de animación de Sonic que muestran inercia en el movimiento.

Fuente: (Cooper, 2021)

Otro aspecto que Cooper (2021) explica es el momentum o impulso. Este se transmite a menudo por el tiempo que tarda un personaje en cambiar de la dirección actual a la nueva dirección deseada. El principio general es que cuanto más rápido se mueve un personaje, más tiempo tarda en cambiar de dirección.

Por último, Cooper (2021) explica que el feedback visual es otro componente clave que contribuye a generar *feel*. Efectos como el *follow through*, el temblor de la cámara o los efectos visuales, ayudan a vender mejor el efecto de un puñetazo.



Figura. 3.6.2. Impacto reforzado por el uso de efectos visuales en Street Fighter 2. Fuente:

(Capcom, 1994)

3.6.2. Fluidity

El segundo de los principios que Cooper (2021) recopila es la fluidez, haciendo referencia a que los juegos no están conformados por animaciones largas y fluidas, sino por animaciones cortas ejecutadas en secuencias que a menudo se detienen, comienzan, se solapan y se mueven entre ellas.

Para conseguir mantener la fluidez entre animaciones, existen una serie de técnicas que permiten reducir cualquier movimiento antiestético que pueda sacar al jugador de la experiencia. La primera que Cooper (2021) resalta son las transiciones y los *blending* ya vistos durante el apartado de diferencias entre animación lineal e interactiva. Consiste en mezclar dos animaciones tomando un porcentaje creciente del valor de la siguiente animación y un porcentaje decreciente de la actual, cuando una animación termina y la otra comienza.

Uno de los primeros videojuegos en implementar el uso de pequeñas transiciones para representar una mejor fluidez fue *Prince of Persia: Sands of Time* (Ubisoft, 2003)



Figura 3.6.3. Fotograma del videojuego Prince of Persia: Sands of Time. Fuente: (Ubisoft, 2003)

Otras técnicas son los ciclos sin fisuras para que el jugador no se percate de que una animación es cíclica, y el *settling* para que una animación no finalice de forma abrupta desplazando elementos de la animación para hacerla agradable.

3.6.3. Readability

Tercer principio de la animación de videojuegos en el cual Cooper (2021) especifica como hace referencia al hecho de que las animaciones de los juegos se verán la mayoría de las veces desde todos los ángulos. Es por ello por lo que el animador debe crear las animaciones de forma atractiva desde todas las perspectivas posibles para una buena legibilidad.

Existen diversas formas de mejorar la legibilidad, una de ellas es evitar que el movimiento se anime en un solo eje. Cooper (2021) ejemplifica con un combo de tres puñetazos, diciendo que no debería solo moverse hacia delante mientras ataca, sino también ligeramente hacia la izquierda y la derecha. Las poses deben ser dinámicas y se debe evitar que la línea de acción quede alineada con algún eje. Pese a esto, es importante considerar que, si la cámara está fija, cómo por ejemplo en un *Fighting Game 2D*, las acciones deben crearse para ser más legibles desde ese ángulo.

League of Legends (Riot Games, 2009) es un buen ejemplo de cómo tener en cuenta las animaciones en base a la perspectiva

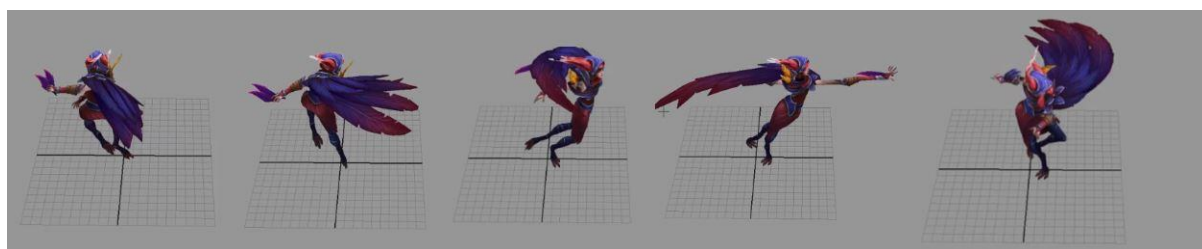


Figura 3.6.4. Frames de animación del personaje de Xayah realizando una animación de ataque. Fuente: (Riot Games, 2009).

Las siluetas son otra manera de hacer al personaje más legible y se deben trabajar desde el diseño para poder proporcionar las mejores poses en la animación y facilitar el trabajo del animador a la hora de hacer animaciones atractivas (Cooper, 2021).

3.6.4. Context

Cuarto principio de la animación en videojuegos que hace referencia al contexto dado por las acciones que realiza el jugador en momentos determinados. Según Cooper (2021), en animación lineal, el contexto de cualquier acción se define por la escena en la que se desarrolla y lo que ha sucedido en la historia hasta ese momento. Esto es algo que en videojuegos es imposible, debido a que el animador no sabe qué acción está realizando el jugador en cada momento.

Por lo que mayoritariamente, las animaciones se utilizan de forma repetida, en una variedad de escenarios distintos e incluso en una variedad de personajes distintos. Si, por ejemplo, el animador sabe que una animación es exclusiva para el protagonista, puede dotarla de un carácter especial, en cambio, si una animación es propia de un personaje no jugable es común que el nivel de distinción sea menor. Cooper (2021) también explica cómo las animaciones cíclicas deben dotarse de factores que ayuden a evitar los ritmos de repetición evidentes para el jugador. Por ejemplo, *Uncharted: Drake's Fortune* (Sony Computer Entertainment, 2007) hace uso de poses aditivas en la animación de cobertura para evitar que la repetición sea muy evidente.

Cooper (2021) también explica que el posicionamiento de la cámara es un aspecto clave porque normalmente requiere que las acciones sean mucho grandes o pequeñas en base a la colocación para que el jugador pueda hacer una mejor lectura.

3.6.5. Elegance

Último principio de la animación en videojuegos recopilado por Cooper (2021) que hace referencia a los sistemas utilizados para que las animaciones se ejecuten. Las animaciones rara vez se ejecutan solas y requieren de sistemas subyacentes que hacen que las animaciones se desencadenen, superpongan o combinen para que el jugador no sea consciente de las animaciones individuales.

¿Por qué dichos sistemas son importantes? Según Cooper (2021), un personaje bien animado, hace gala de la eficacia de sus movimientos, pero un buen sistema, limpio y eficiente, que ayude a interpretar las animaciones, puede resultar determinante en el proceso de animación.

3.7. Técnicas de animación

Tal y cómo se ha explorado en apartados anteriores, animación es la creación de movimiento a partir de la reproducción secuencial de imágenes. Hasta este punto se ha hecho hincapié en documentar los principios y fundamentos en los que se basa este concepto además de sus antecedentes, pero aún no se han explorado las formas que existen dentro de la animación para crear esas “imágenes”.

Es por lo que durante este apartado se documentarán las diversas técnicas utilizadas a lo largo de la historia para poder crear las imágenes utilizadas en el proceso de animación.

3.7.1. La construcción de la imagen

A la hora de hablar de técnicas para crear imágenes, es importante tener en cuenta que en animación existen muchas diferencias respecto al cine. Gordeeff (2016, p. 277) explica que, si bien en el cine un personaje está encarnado por un actor que tiene que caracterizar y actuar, en animación el personaje puede ser dibujado, pintado, tallado, cortado, construido o modelado para encarnar las características de la personalidad de un personaje. Por otro lado, “el cine tiene sus imágenes originadas en la captura de una escena real [...] al igual que una imagen resultante de una fotografía, el cine tiene una carga de conexión con la realidad” (Gordeeff, 2016. p. 277).

La forma en la que se construyen las imágenes en la animación depende de la técnica utilizada. Dichas técnicas han variado mucho a lo largo de la historia en base a la evolución de las nuevas tecnologías y pueden categorizarse. Gordeeff (2016) hace una simple categorización en base a lo que considera las más comunes utilizadas. Estas son: técnica de dibujos animados, técnica *Stop Motion* y técnica de animación 3D o por computadora.

Pese a esta categorización, el presente estudio documentará más técnicas y sub técnicas que puedan enriquecer la investigación desde un enfoque histórico y metodológico, para hallar así las formas en las que dichas técnicas se han desarrollado.

3.7.2. Animación 2D: Dibujos animados

Según Gordeef (2016, p. 277), la técnica consiste en “la sucesión de dibujos en los que la posición es ligeramente modificada para así crear la sensación de movimiento, luego, dichos dibujos pueden ser fotografiados o escaneados para así crear continuidad en el filme”. La animación de dibujos animados es de las primeras técnicas de animación que se listan y tiene lugar una década después de que aparecieran las primeras imágenes en movimiento (Rickitt, 2000, p. 136).

Uno de los primeros precursores de esta es J. Stuart Blackton (1875 - 1941) en su producción *Humorous Phases of Funny Faces* (1906). En la misma puede verse una mano que dibuja diversas caras en una pizarra y estas van cambiando la expresión mediante el avance del filme. Según Rickitt (2000, p. 137) la técnica consiste “en el proceso de exponer uno o dos fotogramas de la cara dibujada para luego dibujarlo en una nueva posición y exponer otros dos fotogramas”.

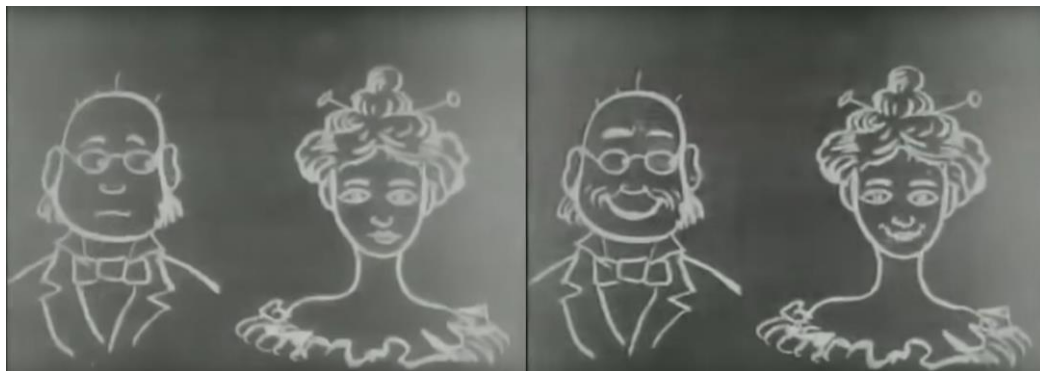


Figura 3.7.1. Fotogramas de Humorous Phases of Funny Faces. Fuente: (Blackton, 1906)

El segundo precursor de la animación 2D que Rickitt (2000, p. 137) expone, es Émile Cohl (1857 - 1938) con su producción *Fantasmagorie* (1908), un filme de dibujos hechos a mano sobre diversas figuras en movimiento utilizando la técnica de Blackton, pero sin el uso de una pizarra y tiza.



Figura 3.7.2. Fotogramas de Fantasmagorie. Fuente: (Cohl, 1908)

A diferencia de la técnica de Blackton, esta estaba hecha a través de 700 dibujos que representaban los dos minutos de duración (Bendazzi, 2016, p. 44). Según el estudio de Beckerman (2012, p. 34), Cohl utilizó tinta negra sobre papel blanco para las caricaturas, mandando a imprimir la película en negativo para así conseguir el efecto de *Humorous Phases of Funny Faces* (Blackton, 1906).

Y, por último, es importante mencionar a otra de las figuras más importantes de la animación 2D. Winsor McCay (1867 - 1934) produce en el año 1914, *Gertie the Dinosaur* que según Rickitt (2000, p. 137) “pese a no ser el primer dibujo en el mundo, si es el primero en mostrar un dibujo con personalidad”. En lo que a la técnica respecta, los dibujos estaban hechos de forma secuencial y los detalles dibujados fotograma por fotograma para luego ser fotografiados y mostrados en una sucesión rápida (Rickitt, 2000, p. 137).



Figura 3.7.3. Fotogramas de Gertie the Dinosaur. Fuente: (McCay, 1914)

Puede verse que tanto *Fantasmagorie* (Cohl, 1908) y *Gertie the Dinosaur* (McCay, 1914) utilizaban unos enfoques muy similares a la hora de producir los cortos. El uso de tinta y papel o el hecho de dibujar el fondo para cada fotograma, es algo que ambos comparten a la hora de producir animación. Pero también es importante a la hora de considerar la técnica, el sistema utilizado para llevarla a cabo.

Beckerman (2012, p. 38) explica que era difícil mantener la posición exacta entre dibujos a la hora de ser dibujados y rodados, a falta de un sistema que permitiera solventar los saltos de pantalla. Por este motivo, diversos artistas desarrollaron estrategias que se van puliendo a lo largo de los años para así dar una solución.

Por ejemplo, McCay usó una técnica propia de los creadores de periódicos que consiste en colocar unas cruces pequeñas en las esquinas de cada hoja de papel, mientras que estas eran colocadas en tarjetas cortadas con precisión a lo largo de cada borde. Luego se colocaban en un tablero frente a la cámara formando un ángulo de coincidencia (Beckerman, 2000, p. 39).

Otro método que Beckerman (2000, p. 40) explica, es uno introducido por *Bray Studio*, y consiste en imprimir las marcas en forma de cruz en los papeles para luego presionarlas sobre clavijas verticales colocadas en la mesa de dibujo. Dicho método requería de mucha habilidad porque el animador podía apuñalarse a sí mismo si no tenía cuidado. Más tarde, Raoul Barre (1874 - 1932) sustituye las crucetas y alfileres por dos pequeñas clavijas que coincidían con los agujeros perforados en el papel para que fuera más seguro.

Es importante tener en cuenta las maneras con las que el papel era perforado y trabajado para poder producir la animación 2D, ya que, en aquella época, “era la forma de evitar tirones de un dibujo a otro” (Bendazzi, 2016, p. 52).

3.7.2.1. Animación 2D: Dibujos animados en celulosa

Pese a que tanto *Gertie the Dinosaur* (McCay, 1914) y *Fantasmagorie* (Cohl, 1908) están consideradas por autores como Beckerman (2012) o Rickitt (2000), como las primeras películas de animación de dibujos animados, los métodos utilizados para trabajar los dibujos eran anteriores al uso de uno de los sistemas más elaborados y estandarizados dentro de la animación de dibujos animados.

Tal y cómo apunta Beckerman (2012, p. 40), uno de los asuntos más problemáticos a la hora de realizar animación 2D era la inclusión de fondos que acompañarán a los personajes animados. Tanto Cohl (1857 - 1938) como McCay (1867 - 1934) inicialmente evitaban dibujar escenarios o si era el caso, dibujaban el escenario para cada fotograma siendo *Gertie the Dinosaur* (McCay, 1914) un caso en el que el escenario no deja de moverse de forma temblorosa.

Ante este problema, John Bray (1879 - 1978) introduce el método de pintar el escenario de una toma en una hoja de acetato de celulosa transparente, dejando sin pintar la zona en la que aparecerán los personajes en movimiento. La hoja pues, se colocaba encima de los personajes que aún eran dibujados individualmente en papel y se filmaba (Rickitt, 2000, p. 137).

Dicho sistema es mejorado pronto por Earl Hurd (1880 - 1940) que según Rickitt (2000, p. 138) “invierte el proceso, utilizando una única y elaborada pintura de fondo sobre la que se colocaban hojas de celulosa, o “anguilas”, que contenían los personajes cambiantes”. Esto es algo que “daba más flexibilidad y abría la puerta a escenarios más detallados y experimentales” (Beckerman, 2012 p. 40).

“Es desde entonces que el sistema de producción de personajes en celuloide transparente ha constituido la base de la animación 2D”

Rickitt (2000)

Un sinfín de películas y cortos animados utilizarían dichas técnicas para llevar la animación a cada vez más gente. Producciones como *Felix The Cat* (Messner, 1919), *Alice's Wonderland* (Disney, 1923) u *Oswald the Lucky Rabbit en Trolley Troubles* (Disney, 1927) que más tarde se convertiría en *Mickey Mouse* (Disney, 1928), pasaban a formar parte de los casos más exitosos de la animación 2D de dibujos animados de la década de los años 20 (Rickitt, 2000, p. 138).



Figura 3.7.4. Fotograma de Felix The Cat - No Fuelin. Fuente: (Messner, 1927)

Queda claro pues, que, para la década de los años 20 la animación de dibujos animados se había desarrollado lo suficiente para producir películas de cada vez más ambición.

Pese a ello, Disney se da cuenta de que la animación 2D tenía ciertas restricciones estéticas para las películas de larga duración que se querían producir en la década de los años 30. En concreto, no existía sensación de profundidad en el dibujo ya que dicha técnica consistía en combinar imágenes pintadas en papel transparente de celuloide, haciendo que los objetos del fondo fueran a una velocidad similar a la de los objetos de frente. Esto ocurre porque entre las hojas de acetato intercaladas no existe distancia y el foco entre capas es constante (Rickitt, 2000, p. 139).

Rickitt (2000, p. 137) explica que el efecto que Disney quería conseguir en la animación de dibujos era el "*parallax*", es decir, "cuando una cámara panea sobre una escena, los objetos del fondo se moverán más lentamente que los objetos de enfrente".

Para solventar el problema del “*parallax*” se desarrolla la cámara multiplano, que permitía hacer mover las hojas de acetato de celulosa horizontalmente para generar la sensación de que hay una cámara real dentro del filme. Los primeros en utilizar esta nueva contribución a la técnica de dibujos animados, fueron *The Old Mill* (Disney 1937) y *Snow White and the Seven Dwarfs* (Disney, 1937) (Rickitt, 2000 p. 139).

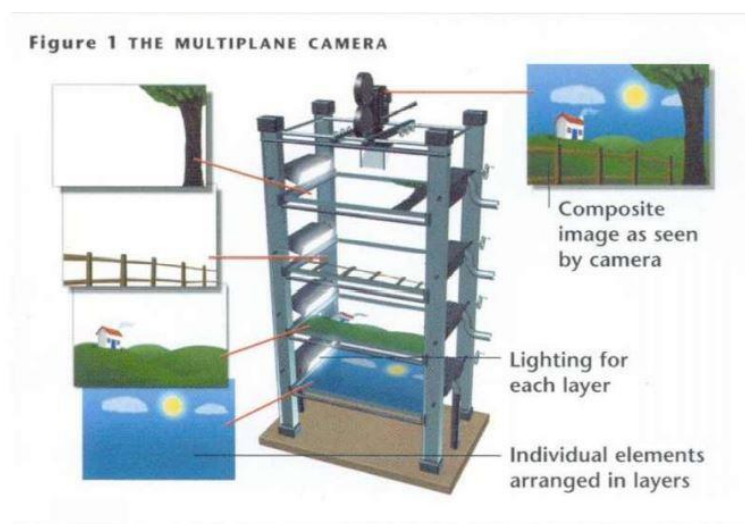


Figura 3.7.5. Imagen de una cámara multiplano. Fuente: (Rickitt, 2000)

3.7.2.2. Animación 2D: Rotoscopia

La Rotoscopia, es otra técnica de animación 2D que consiste en generar los dibujos, basados en una referencia grabada previamente (Gordeef, 2016, p. 278). La invención de dicha técnica viene dada por Max Fleischer (1889 - 1972) con la creación del Rotoscopio (1915), un dispositivo capaz de capturar una secuencia de acción real y transferirla a dibujos fotograma por fotograma (Beckerman, 2012, p. 57).

Según Rickitt (2000, p.141) el Rotoscopio es patentado en 1917 y es capaz de proyectar en una hoja de cristal, imágenes filmadas previamente por un actor real. Los movimientos del actor se trazan en una hoja de papel fotograma por fotograma y se utilizan como plantillas para dibujar a los personajes animados, siendo una característica importante que los movimientos sean especialmente realistas.



Figura 3.7.7. Fotogramas de *The Tantalizing Fly*. Fuente: (Fleischer, 1919)

Según Beckerman (2012, p. 43), el rotoscopio se convierte en la técnica utilizada por Fleischer para producir a *Koko the Clown* (1923) en *Bed Time* (1923), siendo su hermano Dave Fleischer (1894 - 1979) quien hizo de modelo. Otras producciones de los Fleischer fueron *Betty Boop* (1926) en *Dizzy Dishes* (1930) y *Popeye the Sailor* (1933) que también utilizaron la rotoscopia para generar movimientos realistas dentro del marco de la animación 2D de dibujos animados (Rickitt, 2000).

Es interesante la afirmación de Rickitt (2000, p. 143) que dice “el rotoscopio no revoluciona la producción de dibujos animados como Fleischer hubiera querido, ya que animadores como Walt Disney seguían prefiriendo el uso estilizado del dibujo a mano [...] pese a que su uso en la producción de dibujos animados era raro, sus principios básicos han encontrado otros usos importantes usos en el campo de los efectos especiales del cine.”

No se tendrá en cuenta el uso de la rotoscopia en efectos especiales debido a que va mucho más allá del foco del estudio.

La técnica de rotoscopia también ha sido utilizada en videojuegos que han querido dotar de realismo a los movimientos de los personajes.

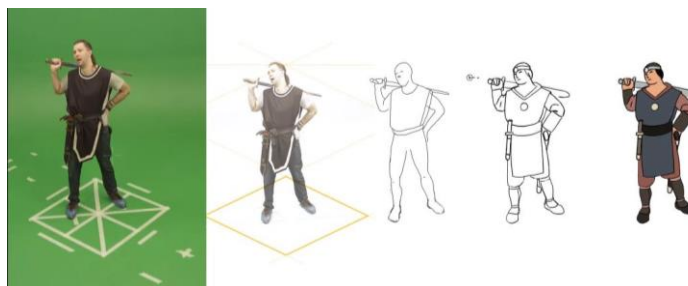


Figura 3.7.8. Proceso de rotoscopia en Ash of Gods. Fuente: (AurumDust, 2018)

Uno de los primeros pioneros en utilizar esta técnica en un videojuego, es John Mechner, creador de *Karateka* (1984) y *Prince of Persia* (1989). Mechner explica que “tenía el objetivo de crear un juego con animaciones fluidas y realistas que dieran la sensación de ser una película” (Jordan Mechner - *Karateka*, s. f.).

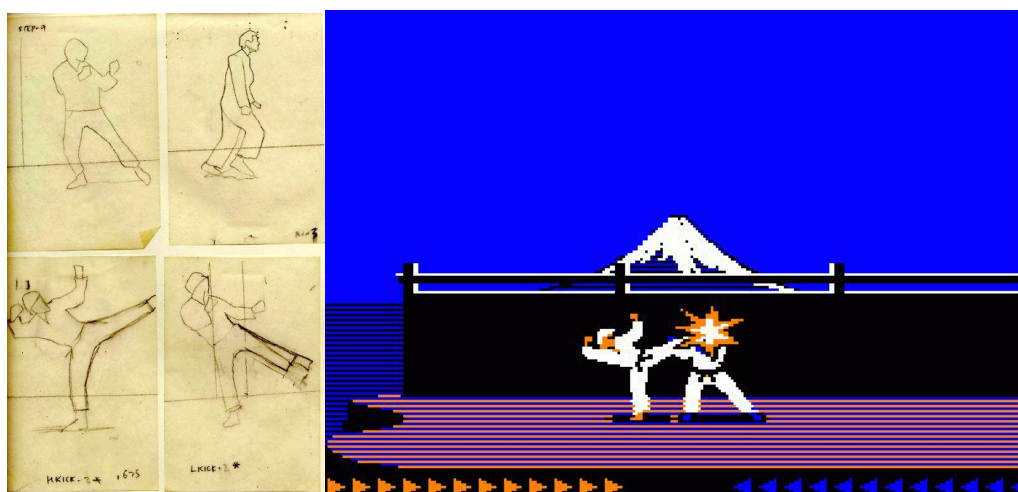


Figura 3.7.9. Fotograma de Karateka acompañado de varios fotogramas de animación clave. Fuente: (Mechner, 1984)

Karateka (1984) llega a unas cifras de más de 500.000 unidades vendidas (Jordan Mechner - *Karateka*, s. f.) y permite que Mechner pueda empezar su segundo proyecto más ambicioso que también utilizaría rotoscopia. Pese a no ser un *Fighting Game 2D*, es importante destacar a *Prince of Persia* (1989) como un referente de la técnica de rotoscopia, ya que ha servido de ejemplo y documentado el proceso de cómo animar un videojuego con dicha técnica.

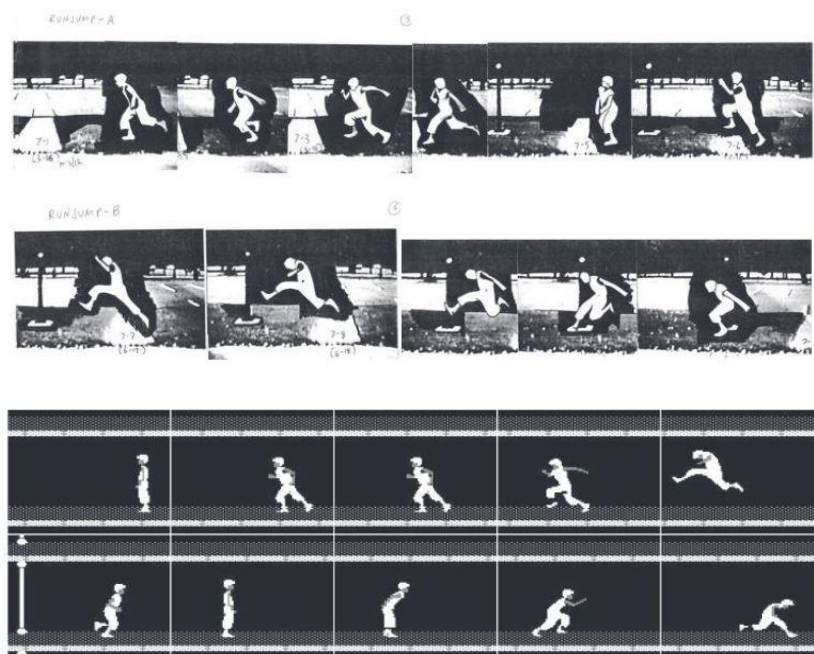


Figura 3.7.10. Imágenes del proceso de creación para la animación de correr y saltar en Prince of Persia. Fuente: (Mechner, 1986)

Cabe destacar que el videojuego por propia naturaleza utiliza recursos de la animación digital debido a que es un medio que nace en el mismo contexto de las tecnologías y desarrollo de las primeras computadoras (Chong, 2007). Por este motivo, videojuegos como *Karateka* (Mechner, 1984) hacen uso de la rotoscopia como técnica, pero el proceso a la hora de gestionar las imágenes secuenciales dista de los vistos en obras como *Koko the Clown* (Fleischer, 1923).

3.7.2.2. Animación 2D: Digital o por computadora

La animación 2D por computadora es una técnica ampliada de la animación tradicional que utiliza como soporte el uso de la animación 3D digital y que según Rickitt (2000, p. 146) nace por lo laborioso y lento que es el proceso de animación 2D a mano.

Es por ello que, para acelerar el proceso de producción, pioneros como *Disney* y *Pixar* comienzan el desarrollo de *CAPS (Computer Animation Production System)*, sistema diseñado para que muchas de las tareas del animador tradicional fueran realizadas por un ordenador (Rickitt, 2000, p. 146).

Rickitt (2000, p. 146) explica cómo funciona el sistema CAPS: “Primero, el arte en blanco y negro es dibujado a mano y escaneado en el ordenador. Cada dibujo es coloreado utilizando un sistema de pintado digital que sustituye a una gran cantidad de artistas. Si bien, un artista puede pintar a mano 20 hojas de acetato de celulosa en un día, un ordenador puede pintar alrededor de 200. CAPS además permite el uso de efectos especiales y el montaje de escenas multicapa sin la utilización de una cámara multiplano”.



Figura 3.7.11. Fotograma de *The Rescuers Down Under*, primera película que usa CAPS.

Fuente: (Disney, 1990)

Pese a que un animador 2D pueda dibujar imágenes de un movimiento de cámara complejo, es un proceso dificultoso que muchas veces no acaba bien. Es por este motivo que muchos animadores querían aprovechar las ventajas de la animación 3D. Entre ellos es destacado Bill Kroyer, uno de los primeros animadores en querer fusionar los estilos de la animación 2D tradicional con los métodos de la animación digital 3D (Rickitt, 2000, p.146).

La figura de Kroyer es importante dentro de dicha convergencia entre animación 2D y 3D. En primera instancia, participa de forma activa supervisando varios efectos especiales de la película *Tron* (Kushner, 1982) que según Chong (2007, p. 57) “está reconocida como un hito dentro de las películas de animación digital”. Y, por otra parte, desarrolla uno de los sistemas de software más interesantes a la hora de fusionar animación 2D con animación 3D (Rickitt, 2000, p.146).

“Tenía un amigo, Tin Heidmann, que sabía mucho de programas informáticos y trazadores gráficos, y juntos ideamos un sistema especial que imprimía una imagen informática en 3D como una imagen en 2D en un trozo de papel. Nuestro software era bastante sofisticado porque los objetos 3D no tienen líneas negras alrededor de sus bordes como los dibujos animados; son objetos sólidos cuyos límites cambian según el ángulo en que se miren. Por lo que desarrollamos el software especial *edge-detection* que hacía que el ordenador dibujase una línea negra en el borde del objeto 3D y sus detalles, para luego imprimir una línea perfecta en blanco y negro sobre un papel” (citado por Rickitt, 2000, p. 147).

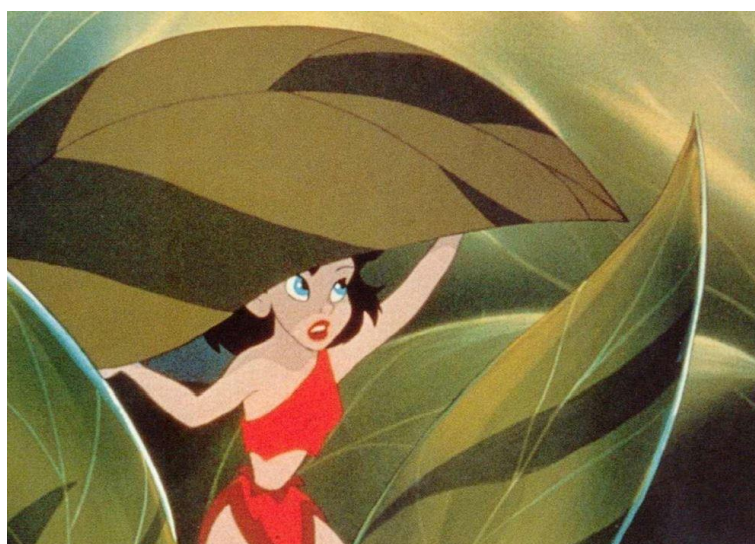


Figura 3.7.12. Fotograma de FernGully que hizo uso del edge-detection system. Fuente: (Faiman, 1992)

“El ordenador era como un artista que podía dibujar objetos en movimiento y conseguir todos los ángulos perfectamente correctos. Un animador tradicional que dibuja una moto acercándose a la cámara, pasaría semanas trabajando en todos los ángulos. Nosotros podíamos construir un modelo digital de moto en un día o así y animarlo en cinco minutos. Luego podríamos imprimir una serie de imágenes 2D de la moto, pero dejando la cara del piloto en blanco. Luego los artistas podrían rellenar a mano los intrincados detalles faciales y otras sutilezas” (citado por Rickitt, 2000, p. 147).

Gracias a que sistemas como el *edge-detection* permitieran que el uso de la animación 3D diera soporte y agilidad en la producción de animación 2D tradicional, otras figuras importantes como *DreamWorks Animation* desarrollarían sistemas característicos para llevar a cabo películas de gran abaste cómo *The Prince of Egypt* (Finkelman, 1998) (Rickitt, 2000, p.147).

En concreto, *DreamWorks Animation* desarrolla el sistema “*Exposure*” que según Rickitt (2000, p. 148) “se basa en los principios de la producción de animación 3D normal, en la que un entorno 3D construido, texturizado e iluminado en el ordenador tiene una cámara virtual colocada dentro. La cámara se anima para que se mueva y “filme” objetos desde cualquier ángulo. El exterior de los objetos se deja plano y sin detalles”.

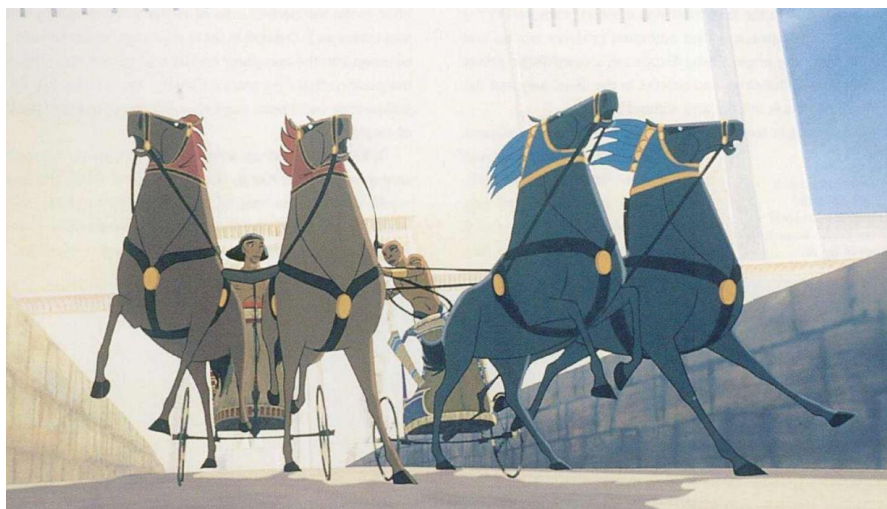


Figura 3.7.13. Fotograma de *The Prince of Egypt* que utilizó el sistema *Exposure*. Fuente: (Finkelman, 1998)

Según Harald Kraut, diseñador de arte 3D, “los modelos construidos en el ordenador son básicamente objetos ficticios que tienen simplemente la forma adecuada y nada más. A veces sólo necesitamos ver los edificios desde un solo ángulo, por lo que se construyen como objetos planos, más bien como los pisos de escenografía utilizados en el teatro [...] se coloca la cámara virtual para mirar cada objeto desde un ángulo que muestre la mayor cantidad de superficie de ese modelo. A continuación, imprimimos la toma en una hoja de papel, que los artistas utilizan como plantilla para pintar los detalles del objeto.

Todos los detalles exteriores y la definición del objeto se añaden en la fase de pintura: grietas, intemperie, manchas de agua, etc. No queríamos utilizar la iluminación generada por ordenador, que a menudo parece demasiado perfecta, así que toda la información sobre las sombras y la luz se añadió como detalle 2D en estas pinturas. Una vez finalizado, se escanean en el ordenador y se proyectan sobre la maqueta desde la posición desde la que se filmaron originalmente” (citado por Rickitt, 2000, p. 149).

En definitiva, se puede observar que tanto el *edge-detection system* como *exposure*, sirven como un salvoconducto que combina las tradicionales técnicas y recursos de la animación 2D con las tecnologías digitales de la animación 3D.

Pero ¿dónde queda el videojuego dentro de una técnica que comparte medio con el mismo? Para empezar, es necesario hacer una distinción clave a la hora de tratar la técnica de animación 2D en videojuegos y es que, hasta este punto, se ha hablado de escanear dibujos hechos a mano dentro de un ordenador o generar una escena 3D para extraer dibujos de esta en un marco de animación lineal.

Según Cooper (2021, p. 290), el videojuego ha tenido animación desde la década de 1980 y pese a que, hoy en día, un videojuego con animaciones 2D puede estar renderizado con imágenes de gran tamaño, con *antialiasing*, polígonos planos o vectores, en aquella época el medio para poder dibujar las imágenes era el píxel. Esto se debe a que “los primeros elementos de animación digital estaban limitados por el presupuesto, la potencia de los ordenadores y la experiencia tecnológica necesaria para operar en los pocos ordenadores capaces de generar imágenes” (Chong, 2007, p. 54).

Por otra parte, los avances tecnológicos en los ordenadores y la aparición de los *personal computer* hacen que las restricciones a la hora de crear se reduzcan (Chong, 2007, p. 54). Y esto es algo en lo que Cooper (2021, p. 295) concuerda porque la animación digital 2D por píxel comienza a explorar la digitalización de dibujos hechos a mano en el ordenador.

Pero antes de ser posible escanear dibujos a mano, lo más común era dibujar en forma de píxel mediante papel cuadriculado y luego copiar manualmente dentro del motor de juego (Cooper, 2021, p. 195). *Boxing* (Atari, 1980), *Heavyweight Champ* (Sega, 1976), *Karate Champ* (Nihon Bussan, 1984), *The Shanghai Kid* (Taiyo, 1985) o *Street Fighter* (1987) son algunos ejemplos.

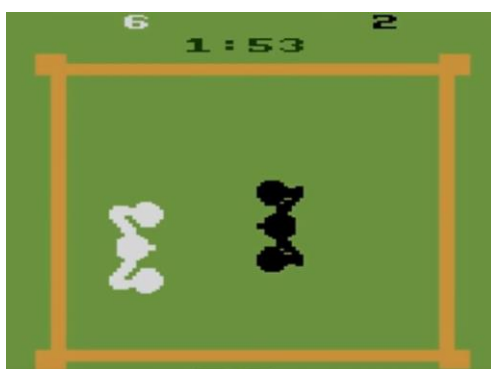


Figura 3.7.14. Fotograma de Boxing. Fuente: (Atari, 1980).

Antes de ser posible la digitalización de dibujos, algunos de los videojuegos de lucha más importantes como *Street Fighter II* (Capcom, 1992) hacían uso de recursos de la animación tradicional 2D para conceptualizar los movimientos más especiales (Cooper, 2021, p. 195) y luego ser trasladados al píxel.

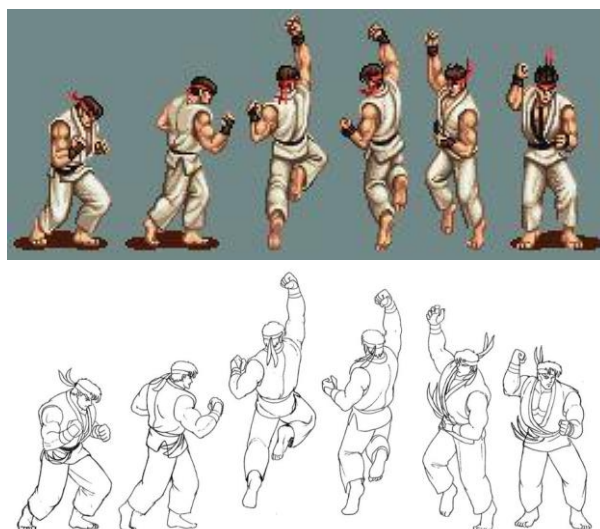


Figura 3.7.15. Comparación entre el Sprite sheet y el dibujo del movimiento shoryuken.
Fuente: (Capcom, 1992)

Pero como ya se ha comentado, la evolución de la tecnología permite que dibujos realizados a mano puedan ser escaneados en el ordenador para trasladar la animación tradicional 2D a entornos digitales y así utilizar sus ventajas. Pese a que para la década de los 90, el campo de la animación lineal ya había desarrollado sistemas capaces de esto, el videojuego aún contaba con varias limitaciones técnicas a la hora de mostrar la densidad de píxeles en pantalla.

| Era | System | Resolution* | Screen Palette | Total Palette** |
|--------|-----------|-------------|----------------|-----------------|
| 8-bit | Gameboy | 160x144 | Monochrome 4 | Monochrome 4 |
| 8-bit | NES | 256x240 | 54 | 432 |
| 16-bit | Genesis | 320x224 | 61 | 1536 |
| 16-bit | GBA | 240x160 | 256 | 32,768 |
| 16-bit | SNES | 256x224 | 256 | 32,768 |
| 24-bit | Neo Geo | 320x224 | 4,096 | 65,536 |
| 64-bit | Arcade*** | 384x224 | 32,768 | 131,072 |

Figura 3.7.16. Tabla con especificaciones técnicas sobre las diferentes eras de bits. Fuente: (Cooper, 2021)

Por este motivo, mostrar animación 2D tradicional como se haría en una película llegaría años más tarde. Cabe hacer hincapié en que se está poniendo el foco en videojuegos de lucha 2D y que existen ejemplos como el de *Dragon's Lair* (Taito, 1983) que “incorpora secuencias animadas renderizadas y valores de producción tradicionales” (Chong, 2007, p. 60) años antes de la salida de muchos videojuegos de lucha 2D.

En contraposición a la creación de dibujos por píxel, otro de los recursos más comunes para crear imágenes en animación 2D era la de *digitized sprites* utilizada por diversos videojuegos como *Mortal Kombat* (Midway, 1992). Técnicamente, es difícil que se considere una técnica de animación 2D propiamente debido a que “es una conversión de una imagen real ya creada (ya sea fotografía, un modelo 3D renderizado, arte hecho a mano) en un *sprite* pixelado” (*Digitized Sprites*, s. f.). Además, es bastante común que dicha técnica sea entrelazada con otra, por ejemplo, en *Mortal Kombat* (1992) se utilizan actores reales propios de la animación actuada, para la extracción de las imágenes tal y cómo se muestra en la figura 3.7.17.



Figura 3.7.17. Imágenes de Mortal Kombat in-game vs captura de movimientos. Fuente: (Midway, 1992)

El caso de *digitized sprites* es curioso ya que anteriormente se ha comentado que, a la hora de hablar de técnicas de animación, se hace referencia a cómo se crean las imágenes para realizar el proceso de animación. La técnica de *digitized sprites* es una conversión de una imagen ya creada para animar por lo que a efectos prácticos de la investigación no se la considera una técnica de animación 2D, pero sí un paso previo necesario para trabajar animación 2D en videojuegos con unos estándares de calidad más elevados.

Pese a que en posteriores apartados se documentará la animación 3D, es importante introducir un elemento histórico que da pie a que muchos videojuegos hagan uso de recursos estéticos antiguos a pesar de que la tecnología esté avanzada. Cooper (2021, p. 291) dice que “lamentablemente, cuando llegaron los juegos en 3D a principios de la década de los 2000, el *pixel art* fue prácticamente eliminado. Al igual que la animación tradicional en el cine, los estudios que se aferraron al enfoque 2D vieron caer las ventas por muy magistral que fuera el arte y la animación o por muy excelente que fuera el diseño del juego, ya que el gusto del público se decantó por los mundos 3D explorables y la versatilidad de los personajes animados en 3D.”

No tan solo el gusto del público es determinante, anteriormente se ha expuesto que muchos estudios de animación lineal 2D dan el salto a sistemas como *Exposure* para ahorrar tiempo en la producción y los estudios de videojuegos no serían distintos.

Todo esto lleva a que desarrolladoras como *Arc System Works* desarrollaran procesos para trabajar la animación 2D de forma menos laboriosa en épocas donde la predominancia de la animación 3D era común. En concreto es *Blazblue: Calamity Trigger* (Arc System Works, 2008) uno de los videojuegos de lucha 2D en implementar un *pipeline* de animación que puede recordar en cierta medida a los ya explorados en el cine de animación lineal.



Figura 3.7.18. Imagen sobre los estados claves en el proceso de animación de *Blazblue: Calamity Trigger*. Fuente: (Arc System Works, 2008)

El proceso de animación de *Blazblue: Calamity Trigger* (Arc System Works, 2008) es el siguiente: primero, todos los personajes y cada uno de sus fotogramas de animación son dibujados a mano. Segundo, se crea un modelo en 3D para cada personaje y es posado siguiendo los fotogramas de animación. Tercero, los modelos son utilizados para crear un dibujo más consistente en 2D y luego aplicar luces y sombras por cada fotograma. Por último, cada dibujo 2D se convierte en un *sprite*. (Rantala, 2013)

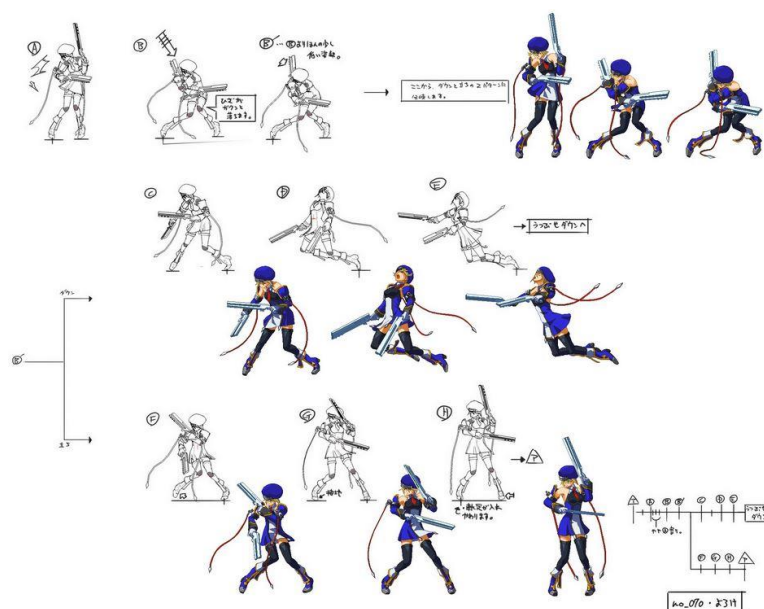


Figura 3.7.19. Bocetos comparativos entre la versión dibujada a mano y la versión sprite.

Fuente: (Arc System Works, 2008)

Para finalizar esta sección, cabe apreciar que *Blazblue: Calamity Trigger* (Arc System Works, 2008) es importante para la investigación, porque hace uso de muchos de los recursos y técnicas que se han ido especificando durante toda la sección de animación digital 2D y de la animación tradicional 2D. Se ha considerado a este como un gran ejemplo que concluye esta sección y que ilustra cómo muchas técnicas y procesos para crear imágenes dentro de la animación digital pueden converger en un único proceso.

3.7.3. Animación 3D: Stop Motion

La técnica de animación 3D sigue un esquema similar al ya visto en animación 2D, pero en su lugar se utilizan objetos físicos que se mueven detrás de cámara para ser fotografiados fotograma por fotograma y generar así la ilusión de movimiento (Rickitt, 2000, p.150). Gordeef (2016, p.277) refuerza esta idea explicando que es una técnica de animación de carácter activo donde las imágenes, al contrario que en la animación de dibujos animados, no pueden modificarse. En su lugar, lo que se modifica es la escena, de la que se capturan imágenes fotograma a fotograma para crear luego la sensación de movimiento. Los elementos fotografiados pueden ser objetos tridimensionales físicos como marionetas o personas, arena, pintura, arcilla, etc.

El precursor de esta técnica es *George Méliès* (1861-1938), que creó diversos filmes a través de “detener la grabación de la cámara, alterar la escena y volver a filmar” (Rickitt, 2000, p.150). Destacando algunas de sus obras como *Le Voyage dans la Lune* (Méliès, 1902) o *Le Diable Noir* (Méliès, 1905).



Figura 3.7.20. Fotogramas de *Le Voyage dans la Lune*. Fuente: (Méliès, 1902)

Pese a que puede parecer que la técnica *stop motion* tiene poca diferencia con proyectar un filme de cine corriente, existe una diferencia crucial y es que en animación *stop motion* las imágenes “están colocadas a un fotograma de distancia de las otras para que así el director pueda aprovechar el hueco y producir el efecto” (Sayatman et al., 2013).

Una de las primeras personalidades en divisarla fue Willis O'Brien (1886- 1962) al utilizar figuras de arcilla como modelos para sus películas. O'Brien era escultor de figuras para el San Francisco World's Fair y un día, utilizando una cámara prestada, utilizó la técnica de Méliès para dar vida a las figuras. O'Brien divisó el potencial de dicha técnica y realizó un proyecto utilizando lo que él denominaría "animation in depth" para producir un corto de cinco minutos denominado *The Dinosaur and the Missing Link* (Wobbler, 1915). Es interesante destacar que los personajes del corto están elaborados a través de un esqueleto de madera y un recubierto de arcilla suave (Rickitt, 2000, pp.150-151).



Figura 3.7.21. Fotograma de *The Dinosaur and the Missing Link*. Fuente: (O'Brien, 1915)

Según Rickitt (2000, p.151) O'Brien produciría más cortos animados con la compañía de cine *Edison*, gracias al éxito de *The Dinosaur and the Missing Link* (Wobbler, 1915) e iría perfeccionando la técnica y la producción de modelos animados.

Su siguiente proyecto más importante fue *The Lost World* (Hudson, 1925), en el que O'Brien observa que, al ser un proyecto más ambicioso, las marionetas de madera y arcilla no cumplirían las expectativas.

Para ello, O'Brien contrata a Marcel Delgado (1901-1976), un escultor que "pasó dos años esculpiendo casi cincuenta criaturas de 46 cm con armaduras de acero anatómicamente correctas, con columna vertebral articulada y pequeñas rótulas para cada miembro. Los esqueletos se construyeron minuciosamente con guata de algodón y trozos de esponja para representar músculos y carne abultados.

Algunos modelos estaban equipados con vejigas de aire para poder inflarse y desinflarse durante la animación, con el fin de imitar la respiración dificultosa del animal. Los esqueletos se complementaban con inserciones de alambre en los lugares donde se requería un movimiento adicional, como los labios, las cejas y los pómulos” (Rickitt, 2000, p. 151).

La calidad de los modelos era algo sorprendente para la época y se ha podido comprobar que O'Brien quiso llevar al máximo la calidad del filme. Pero más allá de ello, también quiso ir más allá y combinar animación 3D con metraje de actores reales. “Dicha técnica requería de la construcción de secciones a escala real similares al set en miniatura, luego el dinosaurio era animado con una pequeña zona del objetivo de la cámara enmascarada, de forma que una parte de la película quedaba sin exponer. Una vez la animación estaba acabada, se rebobinaba la película y se colocaba una contramatriz sobre el objetivo para que sólo quedara al descubierto la zona no expuesta de la película. A continuación, se pasaba la película por la cámara una segunda vez para exponer a los intérpretes en el decorado a escala real, que aparentemente reaccionaban a las bestias prehistóricas en el resto del fotograma” (Rickitt, 2000, p. 152-153).



Figura 3.7.22. Fotograma de The Lost World. Fuente: (Rickitt, 2000)

Como punto final de la trayectoria de O'Brien para el estudio, es importante resaltar otra de sus obras más destacadas que también marcó un precedente dentro de la animación 3D. *King Kong* (Cooper, 1933) seguiría varios de los procesos ya divisados

en *The Lost World*, pero en esta ocasión, fueron pulidos y estudiados con eficiencia aprovechando así lo aprendido. Por ejemplo, Rickitt (2000, p. 154) explica que los modelos fueron mejorados y dotados de más calidad gracias a detalles como el uso de pelo de conejo negro o de goma para los tendones. Otro aspecto que se mejora es el proceso de mezcla entre animación 3D y metraje de actores reales gracias a un método que denominan retroproyección en miniatura.

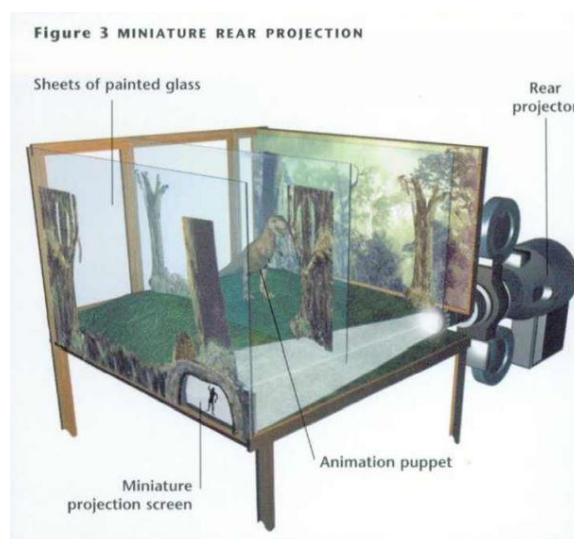


Figura 3.7.23. Imagen del retroproyector en miniatura. Fuente: (Rickitt, 2000)

Dicho proceso permitía introducir las actuaciones de los actores reales dentro de la toma de animación. Es interesante dicho proceso de animación, que según Rickitt (2000, p. 155) los actores eran llamados al estudio cada cierta semana para poder realizar las actuaciones necesarias en base a las animaciones que eran completadas, además de proveer las siguientes tomas que aún faltaban por animar.

Otra personalidad importante es Ray Harryhausen (1920-2013), gracias a reinterpretar los procesos divisados por Willis O'Brien. Ray comenzó a trabajar con O'Brien y se dio cuenta que sus métodos para producir animación eran demasiado costosos. Empezando por el retroproyector en miniatura, Ray desarrolló un sistema opuesto al mismo denominado *Dynamation* que consistía en colocar las tomas de animación en entornos reales con personas reales de manera que no era necesario adaptar el *acting* del intérprete a la animación (Rickitt, 2000, p.156).

Otro aspecto que Ray modificó fue la producción de modelos 3D, afirmando que el método de Marcel Delgado “era consumidor y arriesgado” (citado por Rickitt, 2000, p.157).

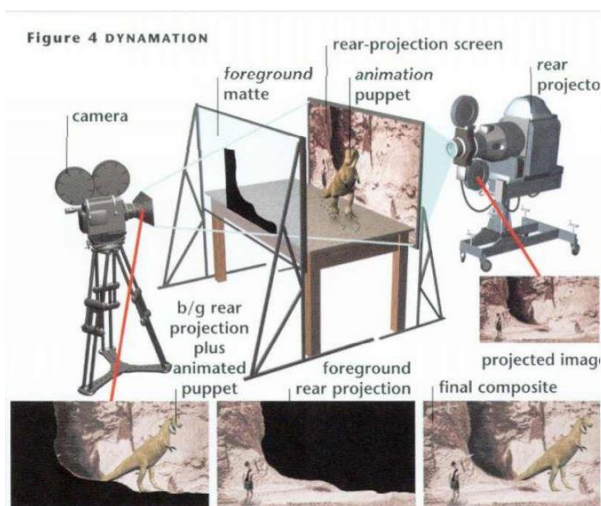


Figura 3.7.24. Imagen del Dynamation. Fuente: (Rickitt, 2000)

Rickitt (2000, p.157) explica que, Harryhausen esculpía sus criaturas en arcilla y se cubrían de yeso para crear un molde. La armadura de la criatura se colocaba dentro del molde y se rellenaba con gomaespuma líquida. Una vez horneada, la goma se endurecía para a continuación, ser pintada vestida con ojos, ropa y accesorios.

En el caso de los videojuegos de lucha, algunos utilizaron recursos de la animación *stop motion* para dar acabados más realistas al mismo. Kelley (2015) afirma que *Reikai Doushi: Chinese Exorcist* (Home Data, 1988) fue el primer juego de lucha en hacer uso de la técnica de *stop motion* y más en concreto la subcategoría *claymation* que se estudiará más adelante.



Figura 3.7.25. Fotograma de Reikai Doushi: Chinese Exorcist. Fuente: (Home Data, 1988)

Pero una saga muy importante dentro de los videojuegos de lucha que también utilizó la técnica *stop motion* para llevar a cabo la animación de ciertos personajes fue *Mortal Kombat* (Midway, 1992). En concreto, tal y como se aprecia en la figura 3.7.26, puede observarse una figura de acción del personaje Goro frente a su personaje *in-game*.



Figura 3.7.26. Imágenes de Goro in-game vs figura de acción utilizada para su animación.

Fuente: (Midway, 1992)

Cooper (2020) ha aportado material que evidencia como no tan solo la primera entrega de la saga usa figuras de acción de algunos personajes, sino que otras entregas también hicieron uso del *stop motion* para dar vida a algunos personajes como por ejemplo el que se muestra en la figura 3.7.27.

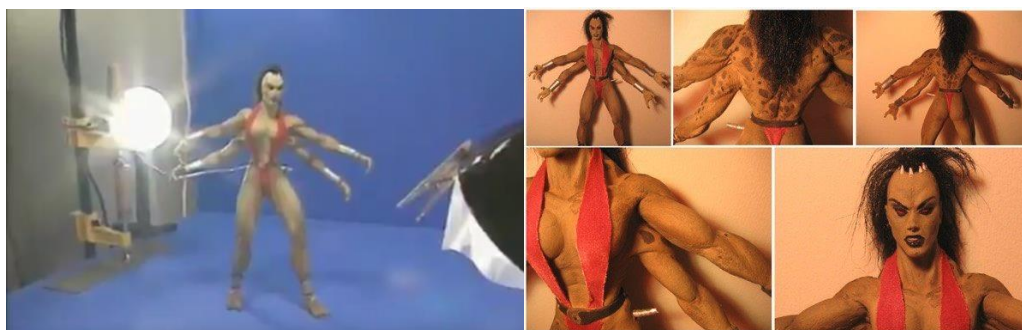


Figura 3.7.27. Imágenes de la figura de acción de Sheeva en Mortal Kombat 3. Fuente:

(Cooper, 2020)

3.7.3.1. Animación 3D: Claymation

Algo notable de la animación 3D es la posibilidad de utilizar diversos objetos físicos para producir una toma. Esta amplitud dentro del espectro permitió en su día el desarrollo de diversas subcategorías dentro de la técnica *stop motion*, siendo una de las primeras la plastimación o *claymation*. Según el estudio de Sayatman (2013) es una técnica basada en el uso de arcilla o similares para la creación de objetos. Cipolla-Ficarra (2014, p.452) concuerda con que es una técnica que se lleva a cabo con arcilla modelada o con cualquier otro material maleable. A diferencia de lo visto hasta ahora, el material utilizado destaca por ser deformable y se aprovecha dicha característica para utilizarla en la animación.

El nacimiento de dicha técnica tiene lugar poco después de la invención de la plastilina creada por William Harbutt (1844-1921) en 1890 (Frierson,1993) y también del surgimiento del *stop motion* de George Méliès. Uno de los primeros cortos en utilizar arcilla maleable fue *Biographs The Sculptor's Nightmare* (Edison Manufacturing Group, 1908).

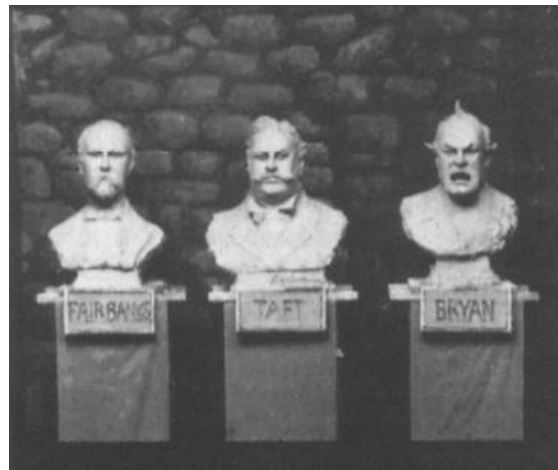


Figura 3.7.28. Fotograma de Biograph's *The Sculptor's Nightmare*. Fuente: (Edison Manufacturing Group, 1908)

Aardman Animation también fue pionera en la década de los 2000 con películas como *Chicken Run* (Sproxtton, 2000) o *Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit* (Sproxtton, 2005) (Cipolla-Ficarra, 2014, p.452).



Figura 3.7.29. Fotograma de Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit. Fuente: (Sproxtton, 2005)

¿Qué ocurre con los videojuegos? Como ya se observó anteriormente, los videojuegos divisaron recursos propios para poder utilizar la animación 3D tradicional. El uso de los *sprites* digitalizados permitió que diversos videojuegos de lucha fueran animados con personajes hechos de arcilla maleable para luego ser convertidos en imágenes 2D.

Uno de los videojuegos de lucha con mecánicas 2D más influyente fue *ClayFighter* (Interplay Entertainment, 1993) que según Kelley (2015) “era un juego en el que un meteorito de arcilla golpea un circo, convirtiendo a sus artistas en extrañas criaturas con superpoderes hechas de arcilla”. Es interesante observar cómo los personajes del juego se deforman, abultan o distorsionan a la hora de ser golpeados, tal y como se aprecia en la figura 3.7.28.



Figura 3.7.30. Fotograma de Clayfighter. Fuente: (Interplay Entertainment, 1993)

El uso del *claymation* permitió dar versatilidad en el estilo visual del juego, contrastando así con otros como *Street Fighter* o *Mortal Kombat* (Kelley, 2015). Pese a ello, la técnica de animación es “muy consumidora” (Kelley, 2015) y por este motivo existen muy pocos videojuegos de lucha que la implementen.

3.7.4. Animación 3D: Digital o por computadora

La animación 3D digital es una técnica evolucionada de la animación 3D *stop motion* y que según Gordeef (2016, p. 279) “se consigue a través de la creación de ambientes, objetos y personajes modelados en un entorno virtual creados por ordenador, utilizando una estructura vectorial X-Y-Z”. Especifica que el control de movimiento se realiza a través de una línea de tiempo dentro de un software de edición.

Lo destacable de dicha técnica, es que hace falta el uso de un ordenador capaz de generar los objetos y modelos que se animarán. La creación de modelos vía ordenador es muy extensa ya que, tal y como apunta Rickitt (2000, p.162), digitalizar figuras o esculpir sobre arcilla digital, pueden ser procesos para conseguir un personaje digital.

Del mismo modo que en *stop motion* era necesario crear a partir de materiales una estructura ósea, en animación 3D digital también es necesario utilizar el equivalente digital al esqueleto. Rickitt (2000, p.165) explica que “teniendo en cuenta el físico del modelo y la sutileza de la actuación que se le exige, se construye un esqueleto que se ajusta a la piel. Los huesos del esqueleto están unidos por articulaciones o puntos de giro. Estos puntos pueden programarse para que giren, se retuerzan o simplemente se trasladen”.

Cuando la estructura ósea está finalizada, el personaje puede ser animado siguiendo dos acercamientos: la *key-frame animation* y la *performance animation*. Pero antes de profundizar en estos acercamientos, es interesante pararse a mirar algunos de los hitos y figuras más importantes dentro de la animación digital 3D.

Chong (2007, p.30) destaca como la historia de la animación digital ha sido una convergencia entre el desarrollo del cine y de las computadoras, conformando así un lenguaje propio. Algunos de los pioneros más reconocidos de la época de las primeras imágenes en movimiento fueron *John Whitney Sr* (1917-1995), *Edwin Catmull* y *Douglas Trumbull* (1942-2022) por adoptar el uso de ordenadores dentro de la industria del cine.

La primera película en utilizar imágenes tridimensionales generadas por ordenador fue *FutureWorld* (Arkoff, 1976). Fue Catmull quien diseñó y animó una secuencia que mostraba la creación de un clon robótico para el personaje principal (Chong, 2007, p.47).



Figura 3.7.31. Fotograma de FutureWorld. Fuente: (Arkoff, 1976)

Otro de los productos más importantes dentro del cine que hizo un uso significativo de animación digital 3D fue *Tron* (Kushner, 1982) por “tener un control exhaustivo de la cinematografía y la composición para permitir la coherencia entre los elementos de acción real y los componentes animados por ordenador” (Chong, 2007).

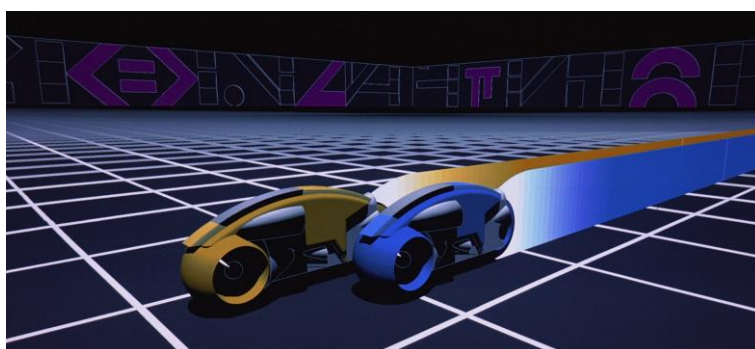


Figura 3.7.32. Fotograma de Tron. Fuente: (Kushner, 1982)

3.7.4.1. Animación *Keyframe*

Este es el primer acercamiento de la animación 3D digital y es el más similar a un *stop motion* digitalizado. Según Rickitt (2000, p.166) se basa en la herramienta más fundamental denominada *key-frame*. “Cada *keyframe* hace referencia al punto en el que el animador cambia manualmente algún aspecto del estado del personaje u objeto. Para que la secuencia sea animada, el animador comunica al ordenador cuántos fotogramas debe tener la secuencia, de esta manera, se crea una línea temporal usada para añadir o modificar el *keyframe* de un objeto, personaje, luz o cámara” (Rickitt, 2000).

Cuando se ajustan los *keyframes* el ordenador puede calcular matemáticamente la interpolación entre ambos para que así el animador solo tenga que animar un número concreto de fotogramas, dejando el resto al ordenador (Rickitt, 2000, p. 166)

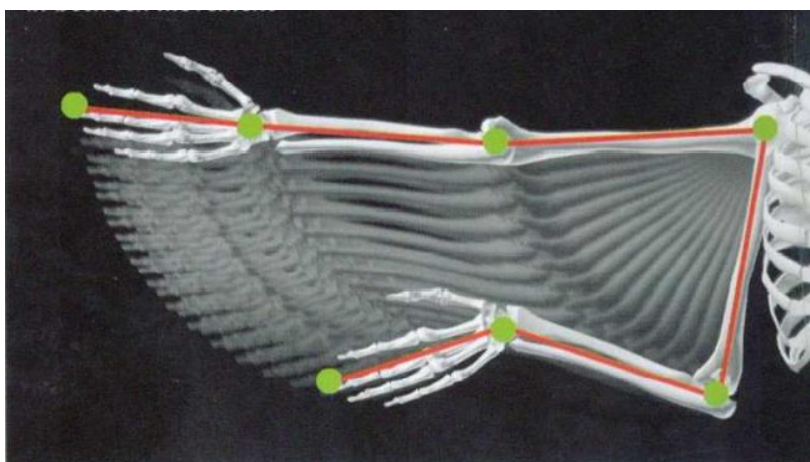


Figura 3.7.33. Imagen de la interpolación entre dos keyframes. Fuente: (Rickitt, 2000)

Normalmente el animador solo necesita un ratón de ordenador para controlar los controladores del modelo digital, a raíz de esto, se trabaja el modelo pose a pose a través de cada *keyframe* hasta obtener unos resultados satisfactorios (Rickitt, 2000, p. 166).

3.7.4.2 Animación actuada

Este es el segundo acercamiento de la animación digital 3D y que hace referencia a “la actuación llevada a cabo para dar vida a un personaje” (Menache, 2010). Es importante hacer una diferenciación a la hora de hablar de este tipo de animación.

Animación actuada y captura de movimientos no son lo mismo. Según Menache (2010, p. 2), la captura de movimientos es una tecnología capaz de “grabar un evento de movimiento en vivo y traducirlo a términos matemáticos utilizables mediante el seguimiento de una serie de puntos clave en el espacio a lo largo del tiempo y su combinación para obtener una única representación tridimensional (3D) de la actuación”. Por otro lado, la animación actuada es “la actuación real que se utiliza para dar vida a un personaje, independientemente de la tecnología utilizada”.

Según Menache (2010, p.17) existen tres sistemas de captura de movimientos basados en la localización de las fuentes y sensores de captura. Estos son: *Optical Motion Systems*, *Radio Frequency Positioning Systems* y *Electromagnetic Systems*.

Los sistemas ópticos tienden a ser los más tradicionales y utilizados porque permiten grabar movimientos muy precisos (Menache, 2010). Su realización es a través de la triangulación de marcadores ópticos situados en un traje y capturados por un conjunto de cámaras dispuestas en un escenario donde se graba la actuación (Cooper, 2021). Menache (2010) especifica que el postproceso de los datos ópticos puede ser muy caro.



Figura 3.7.34. Imagen de una sesión de captura de movimientos con sistema óptico.
Fuente: (Menache, 2010)

Otro que Menache (2010) destaca es el *LPS (Local Positioning System)* un sistema que consiste en que el objeto capturado envía señales a un conjunto de antenas situadas alrededor de la zona a capturar. Este sistema permite capturar tanto en interiores como en exteriores y además permite capturas en tiempo real.

Por último, los sistemas electromagnéticos, especialmente los trajes de captura son sistemas basados en un grupo de estructuras unidas a giroscopios, potenciómetros o medidores angulares localizados en las articulaciones humanas. Permiten capturar datos en tiempo real y son menos caros que los sistemas ópticos, pero al mismo tiempo el sistema aplica restricciones a las articulaciones humanas del actor (Menache, 2010)



Figura 3.7.35. Imagen de un traje de captura electromagnético. Fuente: (Menache, 2010)

Cooper (2021, p.200) aporta otro sistema de captura de movimientos algo más experimental denominado cámaras de profundidad. Este método permite prescindir del traje y aplicar solo el movimiento del cuerpo al modelo 3D. Uno de los sistemas más reconocidos dentro del medio de los videojuegos, es el *Microsoft Kinect*.

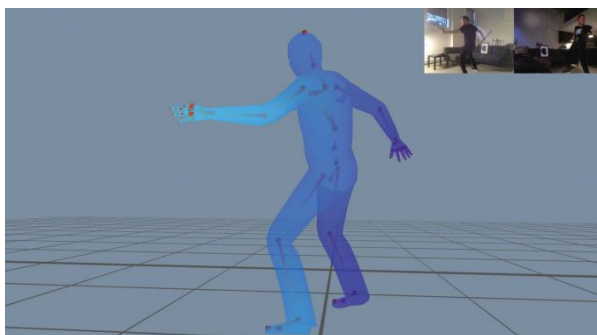


Figura 3.7.36. Imagen del uso de una cámara de profundidad. Fuente: (Cooper, 2021)

¿Cuál es el flujo de trabajo típico a la hora de utilizar un sistema de captura de movimientos? Cooper (2021) explica el proceso a la hora de trabajar con sistema de captura ópticos, pero estos pueden ser extrapolados en cierta magnitud a otros sistemas ya vistos debido a que es necesaria la actuación de un actor.

“Primero el actor llega y es calibrado en altura y tamaño con un personaje en el software de captura. Segundo, el actor se dirige al escenario para capturar el movimiento deseado y a través de un software de visionado el director decide que tomas incluir. Tercero, los animadores del escenario limpian el movimiento y lo suavizan para luego entregarlo al estudio en forma de tomas. Cuarto, un animador técnico ajusta los datos a un personaje del juego para comprobar la calidad de las tomas. Por último, se trabaja con las animaciones extraídas recalculando los timing y exagerando diversas poses” (Cooper, 2021).



Figura 3.7.37. Imagen de Ed Boon dirigiendo para Mortal Kombat. Fuente: (Neo Gamer-The Video Game Archive, 2019)

Históricamente, el primer videojuego de lucha que utilizó tecnología de captura de movimientos fue *Virtua Fighter 2* (Sega, 1994). Su predecesor, fue uno de los primeros en utilizar animación 3D dentro de un videojuego y ya para entonces Sega estaba probando diversos sistemas para implementar la animación 3D. Durante el desarrollo de *Virtua Fighter 2*, Yu Suzuki se puso en contacto con proveedores de simulación del ejército estadounidense para poder adquirir dicha tecnología (Cooper, 2021).



Figura 3.7.38. Imágenes de Virtua Fighter 3 in-game vs sesión de captura. Fuente:
(GameAnim, 2020, 4:11-4:14)

Otro exponente importante dentro del género de lucha es *Tekken* (Namco, 1992), que también utilizaría dicha tecnología para implementar animaciones. Yutaka Kounoe, desarrollador de *Tekken*, explica para el medio industrial *Retrogamer* cómo en las primeras entregas apenas utilizaron dicha tecnología debido a que aún estaba en vías de desarrollo. Pero, aun así, se utilizó un sistema de captura electromagnético para capturar algunas porciones del movimiento y se utilizaron como referencia debido a que dicho sistema requería de conexiones por cable (citado por Tilley, 2012).

En recientes entregas como *Tekken 7* (Bandai Namco, 2017), el uso de la tecnología de captura de movimientos está muy presente en diversas animaciones y la compañía desarrolladora ha compartido oficialmente el proceso de captura de un personaje interpretado por un maestro de kárate.



Figura 3.7.39. Imágenes de *Tekken 7* in-game vs sesión de captura. Fuente: (KURO-OBI WORLD, 2021, 1:11)

3.8. Proceso de diseño y creación de personajes

Llegado este punto de la investigación, se ha podido explorar con profundidad las diversas técnicas de animación desarrolladas a lo largo de la historia y las diversas reglas que componen la producción de animación. Es por ello que, ahora puede determinarse un conjunto de técnicas que servirán para llevar a cabo la implementación de movimientos de personajes desde un punto de vista aplicado. Pero para poder implementar dichos movimientos, será necesario crear unos personajes, con diseños, características y personalidades diferenciadas siguiendo un proceso de creación determinado.

Es importante destacar lo siguiente: “el proceso de diseño de personajes es uno muy individual y no tiene una fórmula escrita [...] tener un esquema básico, crear pequeños bocetos aleatorios hechos de líneas garabateadas, seleccionar uno o dos dependiendo de cómo se vea y de su potencial, incorporar una historia, características físicas, escala, anatomía, reunir referencias precisas con un estilo visual concreto. Todo ello hasta elaborar un personaje en software” (Giri y Stolterman, 2020, p. 82).

Por este motivo, esta sección va destinada a documentar diversas fases del proceso creativo de personajes utilizando como base, diversas fuentes teóricas para desarrollar personajes en la parte aplicada del estudio. Cabe destacar que los procesos documentados son exclusivos de la parte conceptual 2D y que toda la creación 3D será explorada durante la parte aplicada del trabajo.

3.8.1. Historia y datos individuales

Según la aportación de Giri y Stolterman (2020, p.82) el proceso de diseño y creación de personajes está impulsado totalmente por una historia. La historia es un aspecto muy influyente que puede moldear el diseño de un personaje. Del mismo modo, existen una serie de factores que moldean un personaje y que ayudan a construir su historia.

| | | |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Cultural appropriateness | Demography | Fashion trends of the era |
| Emotional connection | Timeline or era of story | Flaws |
| Animation style | Family lineage | Personality traits |
| Age | Story world blending | Effects of weather |
| Trending language & accent | Tone of the film/franchise | Freedom of movement |
| Surface skin texture | Shapes & silhouettes | Technical challenges |
| Situation or context in story | Physical limitations | Weight |
| Budget | Functionality | Render efficient |

Figura 3.8.1. Imagen de aspectos clave para moldear la historia de un personaje. Fuente: (Giri y Stolterman, 2020)

Algunos diseñadores tienen su propia aproximación durante esta fase, pero “crear plantillas de diseño, reglas generales de movimiento, estilos de animación, etc., suele ser un comienzo” (citado por Giri y Stolterman, 2020, p. 83).

A efectos prácticos del estudio, crear una plantilla con factores como el enfoque cultural, la demografía, la personalidad, el peso, la edad o la libertad de movimiento, será determinante para definir las características que conforman un personaje.

3.8.2. Personalidad y objetivos

Otro aspecto fundamental para definir dentro del proceso es la personalidad que tiene un personaje. Beckerman (2012, p.147) explica que un personaje está basado en una persona del día a día con rasgos humanos reconocibles que representan tropos familiares. A la hora de definir la personalidad, “es interesante pararse a pensar cómo actuaría un personaje en una situación frustrante, por ejemplo, abriendo una ventana difícil de abrir, ¿se enfadaría? ¿perdería los estribos? ¿la rompería?” (Beckerman, 2012, p.147). Beckerman (2012, p.148) continúa con la importancia de apreciar las fortalezas y debilidades de una personalidad ya que en general todas las personas comparten emociones, necesidades, deseos y objetivos similares. “Ser generoso o tacaño, relajado o nervioso, introvertido o extrovertido, alegre o triste, humilde o pomposo, práctico o idealista, etc.”. Por último, es interesante tratar las vulnerabilidades de un personaje, añadir alguna minusvalía ligera o algún factor de dificultad puede generar empatía hacia el personaje en cuestión.

Como aportación, Acedo (citado por Velasco, 2021) también concuerda con la importancia de definir una personalidad como uno de los puntos de partida. En concreto, cuál será la naturaleza del personaje, sus motivaciones y actos que determinan su carácter, psicología, comportamiento, etc.

3.8.3. Bocetos preliminares

El siguiente proceso a realizar una vez se ha definido una pequeña narrativa a través de los datos individuales y de la personalidad, es hacer una primera prueba a través de bocetos preliminares o *thumbnails*. Esta sección puede afrontarse desde diversas perspectivas y metodologías.

Crossley (2014, pp.137-148) explica durante un apartado de su libro que la exploración de ideas a través de bocetos preliminares es el primer paso antes de pasar desarrollar el concept art. Durante esta fase, Crossley aplica un método muy interesante que denomina *Frankenstein* y que consiste en utilizar una selección de dibujos antiguos y bocetos a papel que se produjeron a lo largo de los años sin ninguna relación entre sí. Se escanean todos dentro del software de diseño digital y se cortan trozos de cada dibujo para pegarlos en nuevas capas dentro de un nuevo documento. Entonces se comienza a experimentar con estos trozos, moviéndose para ver cómo pueden encajar unos con otros para al final conseguir una selección de personajes listos para ser trabajados.

Beckerman (2012, p.155) explica que a la hora de realizar los primeros bocetos comienza trabajando con formas simbólicas, posturas corporales y poses que puedan indicar la personalidad del personaje.



Figura 3.8.2. Ejemplo de bocetos preliminares. Fuente: (Rantala, 2013)

Acedo (citado por Velasco, 2021) también aporta su visión más cercana al medio del videojuego y destaca que durante esta fase será importante la búsqueda de una silueta efectiva en consonancia con la visualización del juego. También se deberá considerar la escala del personaje respecto a otros personajes del juego.

3.8.4. Estilo visual

Algo importante a la hora de trabajar en el proceso de creación de un personaje, es decidir cuál será el estilo visual del mismo. Según Acedo (citado por Velasco, 2021) será un condicionante a la hora de desarrollar el concepto de un personaje, ya que habrá que plantearse si será necesario tener detalles bien definidos con texturas realistas o bien personajes más *Cartoon*.

Eng (2015, p.8) explica que el estilo visual de un videojuego generalmente puede dividirse en dos categorías: realista y estilizado. La decisión del estilo dependerá de la visión del juego y de las capacidades del equipo artístico.



Figura 3.8.3. Imagen de rangos entre estilo realista y estilizado. Fuente: (Eng, 2015)

El estilo visual también será condicionante del estilo de animación llevado y por ende de la técnica utilizada. Tal y como resalta Cooper (2021, p.221), un estilo más realista puede apuntar al uso de captura de movimientos mientras que un estilo demasiado estilizado puede resultar en un acercamiento erróneo.

3.8.5. Desarrollo del concept art

Antes de continuar desarrollando el diseño más convincente de la fase de *thumbnailing*, es importante comenzar a utilizar referencias para poder pasar del boceto al *concept art*. Jonny Duddle explica que los primeros bocetos siempre suelen venir directamente de sus ideas, pero que para desarrollarlos es necesario tener un buen repertorio de referencias (citado por Crossley, 2014, p.148).

El boceto no será suficiente para desarrollar el diseño artístico de un personaje ya que tal y como explica Duddle, “el objetivo será comprender cómo es el sujeto en tres dimensiones, no solo desde un único punto de vista” (citado por Crossley, 2014, p.148).

Es por este motivo que se deben tener en cuenta los distintos puntos de vista para poder entender el funcionamiento de este. Para ello White (2006, p.38) explica que se hace uso del *model sheet*, un plano que define el tamaño, construcción y proporciones del modelo. Habitualmente el *model sheet* muestra al personaje desde las tres vistas fundamentales: de frente, de perfil y de espalda. Algunas veces también se añade una vista en tres cuartos para dar una mejor comprensión de la construcción del personaje.

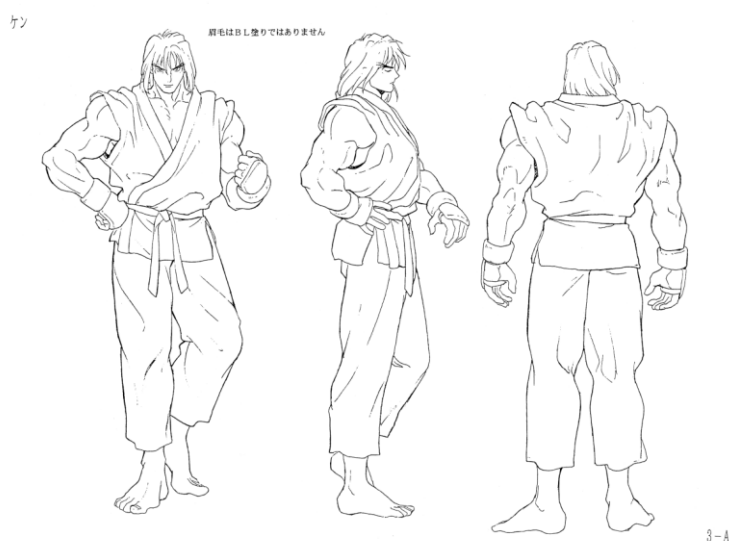


Figura 3.8.4. Model Sheet de Ken en Street Fighter Alpha. Fuente: (Capcom, 1996)

Cuando el *model sheet* está finalizado, es momento de comenzar a trabajar la paleta de colores. White (2006, p.39) explica que a partir de este punto pueden comenzar a construirse modelos de color que insinúen las texturas y colores requeridos para la caracterización. Acedo (citado por Velasco, 2021) añade que la paleta de color debe ser reconocible frente a cualquier situación y debe ir acorde a la personalidad del personaje.



Figura 3.8.5. Ejemplo de paleta de colores para un personaje. Fuente: (White, 2006)

Finalmente, una vez se han trabajado todas las fases correctamente y el personaje está construido, se puede realizar un concept art donde quedan evidenciados los anteriores puntos mientras se explora una pose que resalte su diseño y personalidad en una única imagen.



Figura 3.8.6. Diseños finales de Street Fighter Zero 3. Fuente: (Hayashi, 2009)

4. Estudio de Referentes

Para el estudio de referentes será necesario crear dos secciones de estudio que atiendan a las necesidades del diseño de movimientos de lucha y al diseño temático/artístico de personajes. Es por lo que se destina un estudio de referentes para la rama de creación de personajes y otro estudio, a la rama de estilos de lucha para el diseño, creación e implementación de las animaciones.

En el caso del estudio de referentes para personajes, se tendrá en cuenta los diseños de personajes de sagas de videojuegos *Fighting Game* y diseños de personaje de películas.

Para el estudio de los estilos de lucha, se tendrá en cuenta combates reales de diversos estilos de artes marciales y artes marciales mixtas como, por ejemplo, el Kung Fu, el Karate, el Taekwondo o el Muay Thai. Y se hará una clasificación por movimiento concreto, es decir, estudiar cómo es un puñetazo en un estilo u otro.

En un comienzo, se tenía pensado estudiar como referente una selección de videojuegos de lucha con mecánicas 2D desde el punto de vista de la técnica de animación utilizada, para así poder extraer en base a la documentación, un análisis sobre el proceso de animación que puede haberse llevado a cabo. Pero según las especificaciones y las necesidades del trabajo aplicado, ha sido necesario reorientar el enfoque del análisis de referentes para poder plasmar en el mismo unos personajes y unos movimientos con unas bases referenciales.

4.1. Referentes de personajes

Durante esta sección, quedarán referenciados luchadores de diversas obras de ficción propias del medio de los videojuegos y del cine. Para desarrollar dicho análisis se tendrán en cuenta diversos aspectos propios de la personalidad, el carácter, la narrativa, el diseño artístico (indumentaria, proporciones, color) y el estilo de lucha. El objetivo será explorar diversos estereotipos de luchadores, tanto masculinos como femeninos para poder extraer elementos que ayuden al proceso de creación de personajes. Por este motivo se han tenido en cuenta sagas que han marcado un antes y un después dentro del género de videojuegos de lucha y también películas del cine de artes marciales.

Un aspecto importante a valorar es que el análisis de referentes para personajes se basa principalmente en aspectos estéticos y narrativos, pero también se debe tener en cuenta el arquetipo jugable del personaje.

4.1.1. Saga *Street Fighter*, Capcom (1987)

Es una de las sagas más importantes e icónicas dentro del género de lucha 2D y que en su momento consigue revolucionar el mismo gracias al debut de *Street Fighter II* (Capcom, 1992), juego que popularizó los enfrentamientos de uno contra uno en los salones arcade mostrando un elenco de personajes variados, carismáticos y con una narrativa.

Este es uno de los aspectos más importante dentro de un juego de lucha, sus personajes, y es que *Street Fighter* fue pionero en mostrar variedad de diseños y de estilos de lucha distintos a través de sus distintas entregas. Esta es una saga con casi más de treinta años de antigüedad y con más de cinco entregas en el mercado, por lo que la cantidad de personajes con diseños y estilos de lucha distintos es muy variada. Partiendo de estas bases, se pretende analizar a varios luchadores masculinos y femeninos de la saga, poniendo el foco en el diseño visual, personalidad y estilo de lucha para poder así diseñar personajes. Otro aspecto a destacar es que se dará prioridad a personajes con arquetipos definidos en las anteriores secciones.

- Ryu: Es un personaje masculino que hace su primera aparición en el videojuego *Street Fighter* (Capcom, 1987) y es considerado el principal protagonista de la saga. Ryu es la representación fidedigna del karateka japonés que aspira a volverse más y más fuerte a través de su entrenamiento y de enfrentarse a fuertes rivales. En cuanto a su aspecto visual, se aprecian cambios de diseño a lo largo de las primeras entregas de *Street Fighter*, pero su aspecto más reconocible consiste en un *gi* de karate blanco al que le han arrancado las mangas, el cinturón de karate negro que amarra la parte superior del *gi*, unos guantes de *sparring* rojos a juego con el *hachimaki* rojo que lleva en la frente y los pies descalzos. A lo largo de las entregas el pelo de Ryu se ha ido haciendo más oscuro, pero ha mantenido el mismo peinado, corto y recogido por la cinta de su frente. Su musculatura también ha ido aumentando a lo largo de las diversas entregas pasando de tener una figura más delgada, a una más corpulenta. Otros aspectos físicos para destacar es que mide entre 1,70 metros y 1,80 metros por lo que, en base a su musculatura y estatura, su peso debe estar en los 80 kilogramos aproximadamente.



Figura 4.1.1. Evolución del diseño visual de Ryu. Fuente: Elaboración propia.

Ryu tiene una personalidad noble, es una persona muy respetuosa pero también muy introvertida, siendo muy común en él guardar silencio. Estos rasgos de su personalidad le llevan a querer viajar y ver mundo en busca de mejorar al máximo su estilo de lucha. Es una persona que busca la estabilidad y la paz en el arte marcial, y que no necesita ningún bien material para ser feliz más allá de la comida o algo de dinero para poder viajar por el mundo. En cuanto a su estilo de lucha predomina el kárate japonés como base de la gran mayoría de sus movimientos destacando algunas técnicas como el *tatsumaki senpukyaku* (patada giratoria torbellino), pero la gran mayoría de movimientos están exagerados.



Figura 4.1.2. Ilustración de Ryu en Street Fighter III: Third Strike. Fuente: (Capcom, 1999)

- Ken Masters: Es un personaje masculino que hace su primera aparición en *Street Fighter* (Capcom, 1987) y es coprotagonista con Ryu. Ken es la representación del karateka americano, que al igual que Ryu, comparte muchos de sus objetivos de volverse más fuerte y probar su poder contra poderosos rivales a través del combate. En cuanto a su aspecto visual, Ken muestra diversos cambios de diseño a lo largo de las distintas entregas de *Street Fighter*, pero el más reconocible consiste en un gi de kárate rojo con las mangas arrancadas, el cinturón de kárate negro que amarra la parte superior del gi, unos guantes de *sparring* marrones y los pies descalzos. A lo largo de las diversas entregas, el pelo de Ken ha pasado de más largo y recogido a más corto y suelto manteniendo el color rubio. Su musculatura es similar a la de Ryu y se aprecia una evolución más significativa después de *Street Fighter Alpha II* (Capcom, 1996) donde su cuerpo comienza a ser más corpulento. Otro aspecto físico a destacar es su altura, muy similar a la de Ryu estando entre 1,70 metros y 1,80 metros, por lo que su peso debe ser de unos 80 kilogramos aproximadamente.



Figura 4.1.3. Evolución del diseño visual de Ken. Fuente: Elaboración propia.

Ken muestra una personalidad contraria a la de Ryu, es una persona mucho más abierta y extrovertida. En muchas ocasiones Ken es muy imprevisible y violento mostrándose como un ególatra, egoísta y sin vergüenza. Pese a que todos estos aspectos de su personalidad son negativos, en el fondo es una persona de buen corazón que no duda en ayudar a las personas que quiere y que mantiene una sana rivalidad con Ryu. En cuanto a su estilo de lucha todos sus movimientos están basados en el kárate japonés, destacando algunos especiales como la *Mawashi Geri* (patada giratoria) o el propio *tatsumaki senpukyaku* (patada giratoria torbellino), exagerados ambos por las necesidades estéticas del juego.



Figura 4.1.4. Ilustración de Ken en Street Fighter III: Third Strike. Fuente: (Capcom, 1999)

- Sean Matsuda: Es un personaje masculino que aparece por primera vez en *Street Fighter III: New Generation* (Capcom, 1996) y forma parte del elenco

principal de luchadores jugables. Sean es la representación del joven estudiante de artes marciales brasileño que sueña con convertirse en todo un maestro y que le entrene Ken Masters. En cuanto a su diseño visual, comparte muchos rasgos con Ryu y Ken siendo los elementos más destacables el gi de kárate amarillo con las mangas arrancadas, el cinturón negro de kárate que amarra el gi, los guantes de *sparring* de color rojo y los pies descalzos. Sean tiene ciertos rasgos étnicos propios de Brasil como la piel más oscura o como las rastas negras. A diferencia de Ryu y de Ken es un personaje con menos musculatura y altura, que debe estar entre los 1,65 metros y los 1,75 metros siendo el peso de 60 kilogramos. Sean solo ha aparecido en la tercera entrega de la saga por lo que su diseño no ha evolucionado.



Figura 4.1.5. Ilustración de Sean en Street Fighter III: Third Strike. Fuente: (Capcom, 1999)

Sean es una persona con una personalidad positiva ante las adversidades y que siente orgullo de ser el discípulo de Ken, por eso, muchos rasgos son similares a los de Ken porque siempre intenta imitarlo. Uno de sus objetivos en la vida es convertirse en una buena persona y en un gran maestro de artes marciales que pueda demostrar lo que vale al mundo. Su estilo de lucha es una reinterpretación suya del kárate japonés que practica Ken y algunos de sus movimientos están combinados con la capoeira siendo los más destacados el *Tornado* o el *Ryuubi Kyaku* (patada giratoria con salto vertical).

- Dudley: Es un personaje masculino que aparece por primera vez en *Street Fighter III: New Generation* (Capcom, 1996) y forma parte del elenco principal de luchadores jugables. Dudley es la representación de un boxeador de muy buenos modales especializado en el boxeo inglés y que no soporta las malas prácticas en una pelea justa. En cuanto a su aspecto visual destaca principalmente la elegancia de su indumentaria conformada por una camisa de vestir blanca, unos pantalones de tirantes verdes con una raya amarilla lateral, unos zapatos negros de vestir y una pajarita verde. Como es habitual en el boxeo, pelea con unos guantes de boxeo de color azul, su peinado está bien acicalado y su bigote está peinado al estilo clásico inglés. Es una persona mucho más corpulenta y alta en comparación a Ryu por lo que su estatura oscila por encima de 1,85 metros y su peso encima de 95 kilogramos.



Figura 4.1.5. Comparación de Dudley en dos entregas distintas. Fuente: Elaboración propia

Dudley es un personaje muy educado que siempre muestra respeto hacia sus oponentes. Su personalidad gira en torno a la figura caballeresca de un señor gentil y muy comedido que no aguanta las desigualdades y las trampas dentro de una pelea en igualdad de condiciones. Pese a esta figura de caballero, su personalidad se ha ido atenuando con cada entrega a un carácter más rudo y provocativo. Su estilo de lucha está basado puramente en el boxeo y muchos de sus ataques pueden extraerse perfectamente de un combate real destacando series de *jab* y *cross* con *uppercuts*.



Figura 4.1.6. Ilustración de Dudley en Street Fighter IV. Fuente: (Capcom, 2008)

- Sagat: Es un personaje masculino que tiene su primera aparición en *Street Fighter* (1987) como el jefe final del juego para convertirse más adelante en un personaje jugable en la versión *Street Fighter II: Champion Edition* (Capcom, 1992). Sagat representa un personaje intimidante e imponente que dentro del universo *Street Fighter* es conocido como el “emperador del Muay Thai”. Al igual que personajes como Ken, su diseño ha ido variando a lo largo de la saga siendo el más distintivo el de *Street Fighter V* (Capcom, 2016). Aun así, sus rasgos más característicos son el bañador de *Muay Thai*, las vendas que protegen sus manos y sus pies, y el característico parche en el ojo derecho. Dicho diseño tiene sus variantes entre versiones donde el bañador cambia de colores. Sagat también es el personaje más alto del juego y probablemente oscile entre los 2,00 metros y 2,20 metros de altura. También es un personaje muy musculado, y en base a la altura, probablemente pese más de 100 kilogramos.



Street Fighter I



Street Fighter II



Street Fighter Alpha



Street Fighter IV



Street Fighter V

Figura 4.1.7. Evolución del diseño visual de Sagat. Fuente: Elaboración propia.

Sagat es un luchador orgulloso de su fuerza y de sus capacidades físicas que lo han llevado a sentirse empoderado. Tiene una gran fuerza de voluntad y aspira a convertirse en un luchador aún más fuerte, por otro parte, su aspecto aterrador le ha llevado a cerrarse ante los demás debido a que muchos le temen. Su estilo de lucha está basado en el *Muay Thai* de origen tailandés y predomina el uso de las patadas como la *Tiger Tornado* o la *Tiger Spike*.



Figura 4.1.8. Ilustración de Sagat en Street Fighter IV. Fuente: (Capcom, 2008)

- Yang: Es un personaje masculino que debuta en *Street Fighter 3: 2nd Impact* (Capcom, 1997) y forma parte del elenco de personajes jugables. De origen hongkonés, recorre las calles de Hong Kong en sus patines mientras pelea utilizando el Kung Fu milenario. Su aspecto visual no ha evolucionado entre una entrega y otra por lo que destaca su llamativo *changsans* rojo con cordones amarillos, su pantalón bombacho negro, brazaletes amarillos y deportivas. Su exagerado peinado característico, con flequillo estirado más allá de su frente, es un elemento que destaca en su diseño. Yang es un personaje de complexión delgada que está en buena forma y que tiene una altura que oscila entre 1,65 metros y 1,70 metros por lo que, debe pesar en torno a unos 75 kilogramos.



Figura 4.1.9. Comparación de Yang en dos entregas distintas. Fuente: Elaboración propia

Yang tiene una personalidad condescendiente hacia los demás y tiende a ser bastante engreído pecando a veces de charlatán o bocazas. Algo curioso de Yang es que es un apasionado del cine que siempre intenta soltar alguna referencia al entablar combate con otro luchador. En lo que respecta a su estilo de lucha, hace uso de las artes marciales chinas conocidas como *Kung Fu: Bajiquan*, un estilo que destaca por el uso de golpes de codo y hombros. Algunas de sus técnicas más especiales son el *Kaihou* o el *Tourouzan*.



Figura 4.1.10. Ilustración de Yang en Street Fighter III: Third Strike. Fuente: (Capcom, 1999)

- Chun-Li: Es un personaje femenino que aparece por primera vez en *Street Fighter* (1987) como personaje jugable del elenco principal. Chun-Li es el primer personaje femenino jugable de la saga y también el primero que debuta en un juego de lucha 2D de peleas uno contra uno. Su icónico diseño destaca por el notable uso del *Qipao* azul con motivos dorados y modificado para combate, las botas blancas de boxeo, medias marrones transparentes y ropa interior de color azul. Además, lleva en las muñecas unos grandes brazaletes

con pinchos hechos de acero. Pese a ser este su diseño más concurrido, ha evolucionado mucho a lo largo de las distintas entregas de la saga y en algunos juegos su diseño es completamente distinto. Su peinado consiste en un recogido conformado por un doble moño chino denominado “ox horns” que mayormente lleva adornado siendo el color de pelo marrón. Conforme a sus características físicas, el elemento más destacable es que Chun-Li tiene unos muslos muy voluptuosos y ejercitados en contraste con el resto de su cuerpo. No obstante, sus brazos también muestran una musculatura notable y su figura está perfectamente tonificada para el combate. En comparación a personajes anteriores, su estatura oscila entre los 1,65 metros y los 1,70 metros por lo que su peso debe oscilar estar en los 60 kilogramos.



Figura 4.1.11. Evolución del diseño visual de Chun-Li. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a su personalidad es destacable su sentido de la justicia y el deber debido a su profesión de policía en la Interpol, ocupación que ejerce con mucho orgullo y firmeza. Más allá del trabajo, es una persona dulce y amable que tiende a dejarse llevar por sus emociones y no dudaría en anteponer su vida a la de un inocente o un amigo. Su estilo de lucha está basado en las artes marciales chinas y destacan el uso de técnicas como el *Tenkukyaku* (patada ascendente a la cabeza) o el *Tenshin Shuushuu* (patada del águila).



Figura 4.1.12. Ilustración de Chun-Li en *Street Fighter Alpha II*. Fuente: (Capcom, 1996)

- Makoto: Es un personaje femenino que aparece en *Street Fighter 3: Third Strike* (Capcom, 1999) como personaje jugable. De muy fuerte convicción, es una adolescente de origen japonés que tiene como objetivo, devolver el honor al dojo de su difunto padre. Su característico aspecto visual destaca por su ruda apariencia pese a lo joven que es, portando un gi de kárate desgastado con parches y un cinturón negro que lo amarra, un *hachimaki* amarillo en el cuello, un sujetador deportivo rojo y los pies descalzos. Su pelo es de color negro y tiende a llevarlo corto y desordenado, pero no es algo que parezca preocuparle. Algo sorprendente de su físico es que presenta un cuerpo muy desarrollado para su edad destacando el enorme tamaño de sus pies y manos que contrastan con el pequeño tamaño de su cuerpo. En comparación a otros personajes, es bastante más baja en estatura y posiblemente oscile entre 1,50 metros y 1,60 metros siendo su peso de unos 55 kilogramos. Al aparecer únicamente en dos entregas de la saga, su diseño visual no evoluciona.



Figura 4.1.13. Comparación de Makoto en dos entregas distintas. Fuente:
Elaboración propia

En cuanto a su personalidad, Makoto presenta un carácter muy competitivo y siempre busca que sus oponentes se esfuercen al máximo porque no le gusta perder el tiempo. Es alguien que se desvive por la lucha y gran parte de su carácter fiero se refleja tanto dentro del combate como fuera. Su estilo de lucha está basado en el kárate japonés y algunos de sus golpes más destacados son el *Oroshi* (golpe de mano en forma de hoja) o el *Hayate* (puñetazo frontal).



Figura 4.1.14. Ilustración de Makoto en Street Fighter III: Third Strike. Fuente:
(Capcom, 1999)

- Ibuki: Es un personaje femenino que tiene su primera aparición en *Street Fighter 3: New Generation* (Capcom, 1997) como personaje jugable del elenco principal de personajes, más adelante también aparece en *Street Fighter IV* (Capcom, 2008) y *Street Fighter V* (2016). Ibuki es una *Kunoichi* (mujer ninja) de origen japonés que se entrena en el arte del *Ninjutsu* o mejor conocido como artes marciales ninja. Su diseño visual destaca principalmente por ser la representación de un ninja con elementos como el traje tradicional ninja con pantalones bombacho y un *gi* superior con las mangas arrancadas. Ibuki lleva un pañuelo que tapa su cara y otro que tapa la mayor parte de su peinado, solo dejando expuesto tres mechones en el flequillo y dos mechones largos de coleta que llegan hasta sus tobillos. En comparación a la indumentaria ninja clásica, Ibuki presenta un diseño mucho más sugerente reflejado en los brazos expuestos, pies descalzos y muslos laterales expuestos. Ibuki es de complexión delgada y ninguna parte de su cuerpo muestra una musculatura tonificada como la de Chun-Li, además de tener una altura similar a la de Makoto (1,50 metros - 1,60 metros) pero un peso menor de unos 45 kilogramos aproximadamente. Ibuki solo ha aparecido en tres entregas de la saga y ha tenido un rediseño diferente al explicado anteriormente.



Figura 4.1.15. Evolución del diseño visual de Ibuki. Fuente: Elaboración propia.

Ibuki es un personaje interesante en lo que a carácter respecta, ya que por un lado muestra la seriedad y disciplina propia de un ninja letal entrenada en este arte, y por otra parte es una adolescente que muestra mucho interés en los chicos y las cosas propias de la gente de su edad.

Algo común en ella es el rechazo a la ropa tradicional ninja que le parece antiestética y por ello, su diseño en *Street Fighter V* es más propio de una colegiala que no el de un ninja. Sus objetivos son conseguir una vida normal alejada del camino del *Ninjutsu*, pero su bondad y gratitud hacia su gente le impide alejarse totalmente de su gente pese a querer tener la vida de una chica de ciudad. Su estilo de lucha está basado en el arte marcial japonés *Ninjutsu* propio de los ninjas tradicionales donde destaca el uso de técnicas muy rápidas y engaños. Algunos movimientos destacados de Ibuki son el *Kasumi Gake* (avance rápido) o el *Kunai*.



Figura 4.1.16. Ilustración de Ibuki en Street Fighter III: Third Strike. Fuente: (Capcom, 1999)

- Juri Han: Es un personaje femenino que debuta por primera vez en *Super Street Fighter IV* (Capcom, 2010) presentada como la principal antagonista del arco argumental del juego y también como el primer personaje jugable de origen surcoreano. Juri es uno de los personajes más malvados de toda la saga que busca la desgracia ajena y disfruta con hacer sufrir al oponente en cada pelea. Su diseño visual es muy característico destacando su corto *dudou* chino de color púrpura que cubre su pecho, pantalones blancos bombacho que llegan hasta sus tobillos, medias moradas que protegen sus pies y guantes de taekwondo morados. Su pelo es negro y destacan dos mechones de pelo que sobresalen de manera similar al peinado “*ox horns*”. Juri es un personaje de complexión delgada, que está muy bien tonificada destacando unos abdominales definidos, piernas y pies grandes y musculosos, y brazos delgados pero musculosos. En comparación a Makoto es un personaje un poco

más alto por lo que su estatura oscila entre 1,65 metros y 1,70 metros, por otra parte, su peso debe ser similar al de Chun-Li estando entre los 55 kilogramos y 60.



Figura 4.1.17. Comparación de Juri en dos entregas distintas. Fuente: Elaboración propia

- Juri es una persona rencorosa y muy vengativa que siente placer rompiendo los huesos de sus oponentes, algo destacable de su personalidad es que es una persona muy temperamental e impredecible que pierde el juicio fácilmente, por otro lado, esta faceta de “femme fatale” sádica en el fondo es una cortina de humo para ocultar todos sus traumas y problemas personales. En cuanto a su estilo de lucha, está basado en el *Taekwondo* de origen coreano que destaca por el uso de patadas acrobáticas especiales. Algunos de sus movimientos especiales son el *Fuhajin* (patada hacha ascendente) y el *Sekku* (patada media), que al igual que todos los movimientos están exagerados según las necesidades del juego utilizando como base el arte marcial de referencia.



Figura 4.1.18. Retrato de Juri Han en Super Street Fighter IV. Fuente: (Capcom, 2010)

Es importante destacar que todos los personajes mostrados tienen trajes alternativos que modifican el diseño visual inicial por uno nuevo. Pero se ha decidido utilizar los diseños principales de cada personaje porque es como fueron concebidos originalmente y por decisiones de diseño han acabado en la versión final de cada juego.

4.1.2. Saga *The King of Fighters*, SNK (1994)

Otra de las sagas más icónicas dentro de los juegos de lucha 2D y desarrollada por SNK. Del mismo modo que *Street Fighter* populariza los enfrentamientos de uno contra uno en los salones arcade, *Fatal Fury* (SNK, 1991) buscaba entonces imitar ciertas tendencias de la saga de Capcom, como tener un elenco de personajes variados con estilos de lucha bien diferenciados. El nacimiento de *The King of Fighters* (SNK, 1994) viene de fusionar el elenco de personajes de diversas sagas anteriores como la de *Art of Fighting* (SNK, 1992), *Ikari Warriors* (SNK, 1986), *Fatal Fury* (SNK, 1991) o *Psycho Soldier* (SNK, 1987).

Es interesante pues, la aportación de la saga *The King of Fighters* al estudio de los referentes ya que cuenta con una gran diversidad de personajes de muchas sagas distintas con diseños y estilos de lucha muy diferenciados. Además, en contraposición a la saga *Street Fighter*, esta saga cuenta con muchos personajes con indumentarias más experimentales que van mucho más allá del gi de kárate. Es por eso que, siguiendo la misma metodología de análisis, se pretende analizar a varios luchadores masculinos y femeninos poniendo el foco en características físicas, diseño visual, personalidad y estilo de lucha. Algunos personajes seleccionados no han evolucionado en diseño visual de un juego a otro, por lo que no se aporta una figura ejemplificativa como se ha realizado hasta ahora.

- Chizuru Kagura: Es un personaje femenino que tiene su primer debut en *King of Fighters '96* (SNK, 1996) como un jefe secundario de la competición King of Fighters y que en posteriores entregas de la saga se sumaría al elenco jugable. Chizuru es de origen japonés y es una sacerdotisa del clan *Yata* que tiene como objetivo proteger el sello que encierra a *Orochi* (antigua calamidad del universo *King of Fighters*). Su diseño visual es destacable por el uso de una prenda de largas mangas con rayas rojas y cuello alto, un pantalón negro ceñido de vestir, unos zapatos negros de tacón y una banda que cubre parte de su largo pelo negro que ocupa la mayor parte de su espalda. En cuenta a sus características físicas, es un personaje de complexión delgada con poca musculatura y de estatura media, siendo esta de unos 1,65 metros aproximadamente con un peso aproximado de 50 kilogramos. Su diseño no ha

evolucionado demasiado a lo largo de la saga, matizando algunos aspectos como su cinturón.



Figura 4.1.19. Comparación visual de Chizuru en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a su personalidad, Chizuru es un personaje sosegado y sereno la mayor parte del tiempo. En ocasiones se muestra fría y calculadora ante situaciones difíciles, llevando la aburrida pero certera voz de la razón. En cuanto a su estilo de lucha, sería complicado destacar un único estilo debido a que hace uso de diversas artes marciales chinas fusionadas con danzas. Entre sus movimientos son destacables el uso de golpes con la mano abierta propios de artes marciales como el kárate japonés y sumisiones de kung fu para derribar al oponente.



Figura 4.1.20. Ilustración de Chizuru en King of Fighters '96. Fuente: (SNK, 1996)

- Blue Mary: Es un personaje femenino cuyo origen reside en *Fatal Fury 3* (SNK, 1995) y que debuta como personaje jugable en *The King of Fighters '97* (SNK, 1997). Mary es una agente secreta de origen estadounidense con un gran sentido de la justicia que se ve influenciada desde muy pequeña por su padre policía. Su diseño visual es muy característico donde destacan el uso de un sujetador top que cubre el pecho, un cinturón marrón caído más grande que su cintura, unos guantes azules que cubren sus puños pero que mantienen sus dedos al descubierto, unos pantalones holgados azules y unas botas marrones. Su pelo es rubio y su melena es corta con una extensión que llega hasta su mandíbula aproximadamente. Es una persona de complexión delgada pero que se muestra con una buena forma física pese a que sus brazos no están demasiado musculados. Su estatura es similar a la de Chizuru y oscila entre 1,60 metros y 1,70 metros siendo su peso de unos 55 kilogramos. En lo que respecta a su diseño, no ha evolucionado demasiado a lo largo de la saga a excepción del calzado o el color de sus guantes. En cuanto a su personalidad, destaca su amabilidad hacia las personas que admira y quiere, pero se centra demasiado en su trabajo y muchas veces eso le impide ver más allá de las cosas. Su estilo de lucha es particular ya que se basa en el *Sambo* de origen soviético que destaca principalmente por el uso de llaves de sumisión letales y golpes de lucha libre muy similares al *Jiu-Jitsu*. Algunos de sus ataques más destacados son *M. Breaker* y la *Vertical Arrow*.



Figura 4.1.21. Ilustración de Blue Mary en King of Fighters XIV. Fuente: (SNK, 2016)

- Luong: Es un personaje femenino que debuta en *The King of Fighters XIV* (SNK, 2016) como personaje jugable del elenco principal. Luong es una *femme fatale* de origen vietnamita cuyas motivaciones no están del todo claras debido a su reciente aparición en la saga. Aun así, su diseño visual es interesante debido al uso de su destacable traje, similar al tradicional *Qipao* chino, pero con algunos elementos propios del traje clásico vietnamita *ao dai*. Además, lleva unas elegantes protecciones en sus brazos y piernas con motivos florales y atadas con cuerda a sus respectivas muñecas y tobillos. La parte inferior de su cuerpo está cubierta por unos leotardos transparentes de color marrón oscuro y lleva también el pelo largo con una extensión cubre toda su espalda. Sus características físicas más destacables son sus piernas tonificadas y sus muslos voluptuosos, por otro lado, es de complexión delgada y más alta que Mary y Chizaru, siendo su estatura de 1,80 metros aproximadamente y su peso de unos 65 kilogramos. No hay evolución destacable en su diseño debido a que solo ha aparecido en dos entregas y el diseño se ha mantenido. Su personalidad sigue el estereotipo de *femme fatale*, una mujer tan seductora como peligrosa que disfruta haciendo sufrir a sus oponentes y jugando con ellos, muy similar al personaje de Juri Han visto en la sección de *Street Fighter*. En cuenta a su estilo de lucha, está altamente basado en el *taekwondo* coreano donde destacan técnicas de patada muy exageradas según las necesidades del juego. Algunos de sus golpes más destacados son el *Tsui* (patada especial por encima de la cabeza) y el *Rin* (patada especial giratoria)



Figura 4.1.22. Ilustración de Luong en King of Fighters XIV. Fuente: (SNK, 2016)

- **Vanessa:** Es un personaje femenino que debuta en *The King of Fighters '99 Evolution* (SNK, 1999) como personaje ayudante y en *The King of Fighters 2000* (SNK, 2000) como personaje jugable. Vanessa es una mujer que lleva una doble vida y compagina la cotidianidad de ser ama de casa con la peligrosa ocupación de agente secreto. Su diseño visual destaca por el uso de ropa propia de un oficinista: camiseta blanca de vestir que conforma un chaleco sin mangas y con una corbata roja, pantalones de pitillo marrones, guantes de cuero negro, y zapatos de vestir negros. Es pelirroja y lleva el peinado al estilo “*stacked bob haircut*”. Es una mujer de complexión delgada que destaca principalmente por sus caderas anchas y por brazos bien definidos. En cuanto a estatura, es muy similar a Luong y debe acercarse a 1,80 metros, por lo que su peso debe ser similar a los 65 kilogramos aproximadamente. Su diseño ha evolucionado ligeramente de una entrega a otra, cambiando algunos colores de su pantalón o incluso el tamaño de su pecho. Su personalidad es algo interesante porque también muestra un carácter dual, dentro de su faceta de ama de casa con hijo, es amable, buena y muy generosa. Pero su faceta de agente secreto la vuelve fría y muy dura, tanto consigo mismo como con los demás.



Figura 4.1.23. Comparación visual de Vanessa en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Vanessa es viuda, y algo notable a destacar es que su relación con los hombres es casi nula, intentando siempre evitarlos. En cuanto a su estilo de lucha, está basado completamente en el boxeo siendo este algo más rudimentario, ágil, y poco técnico. Algunos de sus ataques más destacables son *One-Two Puncher* o el *Sliding Puncher*.



Figura 4.1.24. Ilustración de Vanessa en King of Fighters XIV. Fuente: (SNK, 2016)

- King: Es un personaje femenino perteneciente a la saga *The Art of Fighting* (SNK, 1992) y que debuta como personaje jugable en *The King of Fighters*

(SNK, 1994). King es un personaje interesante por ser una letal luchadora que no tiene piedad contra sus enemigos y que es dueña de su propio bar denominado *Illusion*. Su diseño es destacable porque viste generalmente como si fuese una *croupier* con una indumentaria muy elegante, pese a ello, su ropa es la de una camarera de un bar lujoso. Su diseño más icónico destaca por el uso de un bonito esmoquin de color rojo ocre, con una cinta amarilla que envuelve su cintura y unos zapatos de vestir blancos. Su pelo es de color rubio y lo lleva corto con un estilo “*short bob haircut*”. Es una mujer con una complexión delgada que no tiene ningún elemento físico especialmente destacable, más allá de tener una estatura más baja que la de Luong y Vanessa, y que debe oscilar entre 1,70 metros y 1,80 metros siendo su peso de unos 60 kilogramos aproximadamente. Su diseño visual ha variado bastante entre una entrega y otra, destacando cambios como el color de su esmoquin o no llevar la chaqueta de este.



Figura 4.1.25. Comparación visual de Chizuru en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Algo interesante de King es que siempre tiende a vestirse con ropa masculina y que en ocasiones ha tenido disputas internas con su orientación de género. Su personalidad es la de una persona amable y cuidadosa con la gente que quiere pero que no muestra piedad alguna con las personas a las que considera enemigos. Su estilo de lucha está basado principalmente en el Muay Thai de origen tailandés que destaca principalmente por su agresividad y uso de las patadas. Algunas de sus técnicas más destacadas son la *Tornado Kick* o la *Slide Kick*.



Figura 4.1.26. Ilustración de Vanessa en King of Fighters '98. Fuente: (SNK, 1998)

- Yuri Sakazaki: Es un personaje femenino perteneciente a *The Art of Fighting* (SNK, 1992) y que debuta como personaje jugable en *The King of Fighters* (SNK, 1994). Yuri es un personaje que comienza siendo el estereotipo de damisela en apuros en las primeras entregas, pero que, con duro esfuerzo y entrenamiento bajo las artes del kárate, consigue convertirse en una luchadora nata y respetable. Su diseño visual es propio de una karateka con ciertos matices que la hacen especial. Es destacable el uso de la parte superior de un gi de kárate sin mangas, un cinturón de kárate amarillo con el amarre situado en la cadera, unos leotardos transparentes azules que cubren toda la parte inferior de su cuerpo y unas zapatillas *all stars converse* de color rojo. Su pelo está trenzado y es de color marrón. Sus características físicas distan mucho de las de una luchadora real, siendo una persona delgada y con poco músculo. Su estatura es similar a la de Mary, oscilando entre 1,60 metros y 1,70 metros, pero su peso es mucho menor debido a su poco músculo, siendo este de unos 50 kilogramos aproximadamente. Su diseño visual no ha cambiado más allá del peinado, que ha pasado a ser más corto en entregas actuales.



Figura 4.1.27. Comparación visual de Yuri en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Yuri es una persona amable y muy cariñosa que siempre busca superarse a sí misma. Es especialmente cuidadosa con sus seres queridos y familiares, pero no soporta la idea de depender de la gente, lo que la ha llevado a querer entrenarse duro para poder ser independiente. Su estilo de lucha está basado en el kárate japonés, pero con ciertos toques personales propios que hacen reflejar su personalidad destacando algunos ataques como el *Yuri Super Upper* o el *Yuri Super Smash*.



Figura 4.1.28. Ilustración de Vanessa en King of Fighters '97. Fuente: (SNK, 1997)

- Kyo Kusanagi: Es un personaje masculino que debuta por primera vez en *The King of Fighters* (SNK, 1994) como personaje jugable del elenco principal y que es el principal protagonista de la saga. Kyo es un joven de origen japonés, que al igual que Chizuru, hereda un clan encargado de mantener el sello de *Orochi* pero que, a diferencia de ella, no parece querer cargar con tanta responsabilidad. Es difícil destacar los elementos de su diseño visual debido a que ha evolucionado bastante a lo largo de la saga, pero es muy común que utilice una camiseta blanca con una chaqueta de cuero por encima, unos pantalones vaquero de color azul marino, unos botines de hombre negros, una cinta blanca para la frente, y unos guantes negros con los dedos descubiertos. Su pelo es marrón castaño y su peinado es medio corto similar al “*short bob haircut*”. Sus características físicas son promedias, siendo un personaje de complexión delgada, pero mostrando una figura en muy buena forma. En comparación a otros personajes como Luong, su estatura oscila entre los 1,80 metros de altura y su peso debe ser de aproximadamente 80 kilogramos. Como ya se ha comentado, su diseño ha sido variado a lo largo de la saga, pero siempre ha mantenido su concepto base.



Figura 4.1.29. Comparación visual de Kyo en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad, es la estereotípica de personaje desinteresado con mucha confianza en sí mismo y en su fuerza. Mostrándose engreído en muchas ocasiones, tiene muchas dificultades para trabajar en equipo pese a que valora mucho a sus compañeros. Su estilo de pelea es difícil de determinar, pero es probable que esté basado en el kárate japonés, más en concreto en el *Nihon Kenpo Karate*, una variante del kárate que está altamente basada en el uso

estratégico y fluido del movimiento donde cada cambio de posición supone un golpe de puño. Algunos de sus ataques destacados son el *Ge-Shiki Naraku Otoshi* (doble puñetazo martillo hacia abajo) o el *88 Shiki* (doble patada barrido).



Figura 4.1.30. Ilustración de Kyo en The King of Fighters XIII. Fuente: (SNK, 2010)

- Robert García: Es un personaje masculino que tiene su origen en la saga *The Art of Fighting* (SNK, 1992) y que debuta como personaje jugable en *The King of Fighters* (SNK, 1994). Robert es hombre de origen italiano que ha buscado durante su vida salir de la influencia de su padre a través de entrenarse en el arte del kárate. Su diseño visual más particular destaca por el uso de una elegante indumentaria compuesta por una camisa de vestir azul marino con las mangas dobladas, un chaleco negro, pantalones de traje blancos, guantes de cuero negros y zapatos de vestir. Su pelo es de color marrón oscuro y su peinado es largo recogido con una coleta. Sus características físicas destacan por su corpulencia, con una espalda y hombros muy ensanchados, y unos brazos musculosos. Su estatura es similar a la de Kyo y debe oscilar entre 1,80 metros y 1,85 metros.

Al ser de complexión fuerte, debe pesar más, siendo este de unos 85 kilogramos aproximadamente. Su diseño visual ha ido variando a lo largo de la saga siendo el más destacable el que se ha explicado anteriormente.



Figura 4.1.31. Comparación visual de Kyo en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad es la estereotípica de personaje ricachón y galán al que nada parece preocuparle. Pese a esto, es una persona astuta y muy inteligente que no se toma a la ligera la lucha. Su estilo de lucha está basado en el kárate japonés, más en concreto, en el estilo *Kyokushinkai* que destaca por el uso de técnicas que no están permitidas en el kárate tradicional por ser demasiado violentas. Algunos de sus ataques más destacados son el *Ryuugeki Ken* (puño frontal del dragón) o el *Ryuuga* (colmillo del dragón).



Figura 4.1.32. Ilustración de Robert en The King of Fighters XIV. Fuente: (SNK, 2016)

- Joe Higashi: Es un personaje masculino originario de la saga *Fatal Fury* (SNK, 1991) y que debuta como personaje jugable en *The King of Fighters* (SNK, 1994). Joe es un joven de origen japonés que ha pasado gran parte de su vida en Tailandia, entrenando y practicando *Muay Thai*. Su diseño visual destaca porque es la viva imagen de un luchador de *Muay Thai* que usa el característico bañador, los vendajes protectores en las manos y los pies, y un hachimaki con la bandera de Japón. Su pelo es de color marrón oscuro y siempre lo lleva corto y de punta. Sus características físicas son notables, mostrando un cuerpo musculoso, tonificado y bien definido por los entrenamientos. Es un poco menor en estatura que Robert y Kyo, por lo que debe oscilar entre 1,70 metros y 1,75 metros. Su peso también debe ser proporcional a su estatura y complexión, por lo que debe ser de unos 70 kilogramos. Su diseño ha variado muy poco en las diversas entregas de la saga principal, cambiando solo el diseño de su bañador.



Figura 4.1.33. Comparación visual de Joe en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad es la de un personaje chistoso y bromista que tiene poco sentido del ridículo. Pese a ser un gran luchador, es utilizado como recurso cómico durante muchos títulos de la saga. Su estilo de lucha está completamente basado en el *Muay Thai* que destaca principalmente por su agresividad y el uso de las patadas bajas y medias. Algunos de sus ataques destacados son la Tiger Kick (patada media ascendente) o la *Slash Kick* (patada media al torso).



Figura 4.1.34. Ilustración de Joe en *The King of Fighters XIV*. Fuente: (SNK, 2016)

- Kim Kaphwan: Es un personaje masculino originario de la saga *Fatal Fury* (SNK, 1991) y que debuta como personaje jugable en *The King of Fighters* (SNK, 1994). Kim es un joven de origen surcoreano muy querido en su país natal por ser un maestro y eminencia en el arte del *Taekwondo*, llegando muchos a considerarlo un héroe nacional. Su diseño visual destaca principal por el uso del tradicional traje denominado *dobok* con las mangas recogidas hasta los hombros, un pantalón más holgado de lo común para un *dobok*, un cinturón negro que amarra la parte superior del *dobok*, y unas guantes y protectores de pie. Físicamente es un personaje de complexión fuerte, con unos brazos y piernas musculosos y bien tonificados. Muestra una altura similar a la de los anteriores personajes masculinos, oscilando entre 1,75 metros y 1,80 metros. Su peso debe ser proporcional a su estatura y musculatura, por lo que debe ser de unos 75 kilogramos aproximadamente. Su diseño no ha evolucionado a lo largo de la saga más allá de un cambio de color.



Figura 4.1.35. Comparación visual de Kim en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

- Su personalidad es la de un personaje serio y muy estricto, tanto consigo mismo como con los demás. Es alguien que no baja nunca la guardia y es capaz de percibir las malas intenciones de la gente. Su estilo de lucha está completamente basado en el *Taekwondo* de origen coreano que destaca por la disciplina y el uso de patadas acrobáticas muy espectaculares visualmente. Algunos de sus ataques más destacados son la Face Kick (patada alta a la cara) o el *Haki Kyaku* (pisada al pie).



Figura 4.1.36. Ilustración de Joe en The King of Fighters XIII. Fuente: (SNK, 2010)

4.1.3. Saga *Tekken*, Namco (1994)

Por muchos jugadores es considerada como una de las mejores sagas de lucha de todos los tiempos. A diferencia de *Street Fighter* o *The King of Fighters*, esta saga nace directamente utilizando gráficos 3D y esto es algo importante para su desarrollo mecánico porque forma parte del género de lucha con mecánicas 3D. Pese a ello, muchos de sus personajes muestran diseños interesantes similares a los de *Street Fighter* con un estilo visual más realista.

Es interesante pues la aportación de la saga *Tekken* al estudio de referentes ya que aporta una perspectiva en los diseños de personajes mucho más realista que las anteriores sagas. También, *Tekken* es una saga longeva con más de 20 años de antigüedad y con una gran variedad de personajes diversos en diseño, personalidad y estilo de lucha. Con esta base, se procede a seguir la misma metodología y analizar a varios luchadores masculinos y femeninos poniendo el foco en características físicas, diseño visual, personalidad y estilo de lucha.

- Heihachi Mishima: Es un personaje masculino que debutó en *Tekken* (Namco, 1994) como personaje jugable y como jefe final del juego. De origen japonés, Heihachi es la representación del hombre de negocios obsesionado con el poder y con su fuerza, y que canaliza a través dominar las artes marciales. Su diseño visual ha variado mucho a lo largo de los años, pero los patrones más repetidos son el uso de un gi de kárate muy desgastado y negro sin mangas, un cinturón rojo que amarra el gi, unas vendas situadas en los antebrazos y los pies descalzos. Su particular peinado consiste en llevar las partes laterales hacia atrás y de punta con la parte superior calva. En lo que respecta a sus características físicas, es un hombre muy musculado pese a la edad, con una complexión fuerte, brazos musculosos y tonificados, pectorales esbeltos, venas marcadas y bien definidas. Su estatura oscila entre 1,80 metros y 1,85 metros, y su peso es de 85 kilogramos aproximadamente. Su diseño ha cambiado significativamente de una entrega a otra pese a ser el descrito el más concurrido.



Figura 4.1.37. Comparación visual de Heihachi en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a su personalidad y forma de ser, es un personaje muy inteligente e imponente que no duda en utilizar cualquier recurso para conseguir lo que quiere. Otro aspecto que denota es sadismo y crueldad, habiendo hecho atrocidades a miembros de su propia familia como arrojar a su hijo por un acantilado para probar su fuerza. Su estilo de lucha está principalmente basado en el kárate japonés más en concreto en una mezcla del estilo *Goju-Ryu* que destaca por el uso de devastadores puñetazos. Algunas de sus técnicas más destacables son *Dragon Uppercut* (golpe ascendente del dragón) o la *Tsunami Kick* (patada hacha de doble golpe).



Figura 4.1.38. Renderizado de Heihachi en Tekken 7. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Marshall Law: Es un personaje masculino que debutó en *Tekken* (Namco, 1994) como personaje jugable del elenco principal. De origen estadounidense, pero con ascendencia china, Law es la representación del joven experto en kung fu cuyas motivaciones pasan por enseñar el arte del kung fu en un dojo y ejercer de chef en su propio restaurante. Algo muy destacable de su diseño es que está puramente basado en el artista Bruce Lee, destacando algunos elementos como la parte superior descamisada con cintas en las muñecas, pantalones bombacho negro con rallas rojas en los tobillos y zapatos de kung fu negros. Su pelo es negro y su peinado es igual al de Bruce Lee. En lo que respecta a sus características físicas, es un personaje de complexión delgada, pero con un cuerpo bien tonificado y una musculatura bien definida. La estatura es menor a la de Heihachi, oscilando entre 1,70 metros y 1,75 metros, por lo que su peso debe ser aproximadamente de 70 kilogramos. Su aspecto no ha tenido muchas modificaciones más allá del diseño del pantalón o de la aportación del bigote.



Figura 4.1.39. Comparación visual de Law en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad también es parecida a la de Bruce Lee en películas como *Fist of Fury* (Chow, 1972) o *Enter the Dragon* (Warner Bros, 1974), destacándose un personaje muy amable, respetuoso y caritativo con la gente que quiere al mismo tiempo que alguien temperamental en el momento de luchar contra sus enemigos. Su estilo de lucha se basa en el popularizado por Bruce Lee en la década de los 70 y 80, el *Jeet Kune Do*, una variante del *Kung Fu* que destaca por la ofensiva y uso del puño. Algunas de sus técnicas más destacadas son el *Backflipper* (patada con voltereta) o la *Shaolin Spin Kick* (triple patada giratoria)



Figura 4.1.40. Renderizado de Marshall Law en Tekken 7. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Feng Wei: Es un personaje masculino que debutó en *Tekken 5* (Namco, 2004) como personaje jugable del elenco principal. De origen chino, Feng es un personaje cuyas motivaciones pasan por la búsqueda de poder y por convertirse en el mejor luchador del mundo. Su aspecto visual destaca por ir descamisado, con unos brazaletes dorados y muñequeras rojas en las muñecas, unos pantalones de *kung fu* con la mitad del diseño rojo y la otra mitad verde con motivos dorados, y unos zapatos de *kung fu* que sigue el patrón del pantalón. En cuanto a sus características físicas, es un hombre muy corpulento de complexión fuerte con una musculatura muy definida y con pectorales esbeltos. Su estatura es similar a la de Heihachi, oscilando entre 1,80 metros y 1,85 metros, y estando su peso en 85 kilogramos aproximadamente. Al ser un personaje más nuevo en la saga, no ha cambiado mucho en cuanto a diseño.



Figura 4.1.41. Comparación visual de Feng en Tekken 5. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad es la de un personaje despiadado y egoísta que muestra una actitud arrogante mayoritariamente. También muestra poco aprecio por la vida y no duda en matar a un oponente si se le presenta la oportunidad. Su estilo de lucha está basado en el *kung fu*, más en concreto el estilo *Hung Gar* derivado del *Shaolin* que destaca por las técnicas de puño y posturas sólidas. Algunos de sus ataques destacados son el *Iron Shield* (golpe fuerte de hombro) y el *Hellwinds* (cuatro golpes ascendentes).



Figura 4.1.42. Renderizado de Feng Wei en Tekken 7. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Steve Fox: Es un personaje masculino que debutó por primera vez en *Tekken 4* (Namco, 2001) como personaje jugable. De origen británico, Steve es un boxeador solitario cuyas motivaciones pasan por investigar y encontrar información sobre su pasado biológico. Su diseño visual es muy variado a lo largo de la saga, pero el más destacable hace uso de unos pantalones de entrenamiento de boxeo con los colores de la bandera británica, unos guantes de boxeo amarillos, unas zapatillas *sneakers* de color azul marino y unas muñequeras rojas con pinchos. Su pelo es rubio claro y siempre lo lleva peinado hacia atrás. Es un personaje de complexión fuerte, que muestra una figura musculosa y esbelta, propia de un peso semipesado de boxeo. Es un personaje bastante alto (algo más que Heihachi), oscilando entre 1,85 metros y 1,90 metros, y siendo su peso de unos 80 kilogramos.



Figura 4.1.43. Evolución visual de Steve en distintas entregas. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad es la de una persona educada y amistosa que siempre evita buscarse enemigos. Siempre muestra mucho respeto hacia sus oponentes e intenta aprender de ellos, pese a que en un principio pueda mostrarse engreído. Su estilo de lucha está basado completamente en el boxeo, que solo hace uso de los puños para combatir. Algunos de sus ataques más destacados son *Left Right Left* (triple golpe de puño) o el *Ducking* (finta hacia delante)



Figura 4.1.44. Ilustración de Steve en Tekken 4. Fuente: (Namco, 2001)

- Hwoarang: Es un personaje masculino que debutó por primera vez en *Tekken 3* (Namco, 1996) como personaje jugable. De origen surcoreano, Hwoarang es un joven callejero que siente devoción hacia su maestro por mostrarle el orgullo y la virtud que hay en las artes marciales. Su diseño original destaca por el uso del *dobok* de *taekwondo* con rayas azules, protectores de pies y puños de color azul y un *hachimaki* con los bordes negros. Su pelo es medio largo y lo lleva teñido de color naranja. Tiene un físico de persona saludable con una complexión delgada y con una musculatura esbelta. Su estatura es similar a la de Feng y oscila entre 1,75 metros y 1,80 metros. Al ser delgado su peso rondará los 70 kilogramos. Este es un personaje cuyo diseño ha variado constantemente a lo largo de la saga y la explicación sobre su apariencia se corresponde únicamente a las primeras entregas de la saga.



Figura 4.1.45. Evolución visual de Hwoarang en distintas entregas. Fuente: Elaboración propia

- Su personalidad muestra una cierta dualidad entre la de un personaje rebelde y callejero que presume de sus dotes para la lucha, y la de un personaje con un sentido de la justicia firme que muestra respeto hacia su maestro y hacia el taekwondo. Pese a esta dualidad, Hwoarang tiende a mostrar más descaro por las cosas y solo se comporta cuando su maestro está presente. Su estilo de lucha se basa en el *taekwondo*, pero mezcla diversos atributos de pelea callejera que hacen destacar su lado más rebelde. Algunos de sus ataques destacados son la *Flying Eagle* (doble patada voladora media) y el *Rejection* (combinación de puñetazos con patada alta).



Figura 4.1.46. Renderizado de Hwoarang en Tekken 7 . Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Asuka Kazama: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Tekken 5* (Namco, 2004) como personaje jugable. De origen japonés, Asuka es una joven que desde muy pequeña fue entrenada en el arte del kárate japonés por su padre, una figura importante para ella y que fue asesinado por un individuo misterioso al que ella quiere encontrar. Su aspecto visual destaca por llevar piezas de ropa fácilmente asociables al motociclismo. Asuka viste con un mono de cuello alto que lleva cortadas las mangas y la parte que cubre las piernas, debajo del mono lleva un top azul marino que cubre su pecho y un cinturón de cuero negro y azul claro. En los brazos lleva unos guantes blindados con protecciones que llegan hasta los codos, y las botas también blindadas que llegan hasta antes de la rodilla. Su pelo es de color castaño claro y su peinado es del estilo medio largo japonés. Físicamente no es una persona musculosa pero sí que se aprecia una figura en buena forma siendo sus brazos y piernas bastante delgados. Su estatura es baja, oscilando entre 1,65 metros y 1,70 metros. Su peso es aproximadamente de unos 65 kilogramos. Al ser un personaje relativamente nuevo, no ha habido demasiada evolución de un diseño a otro.



Figura 4.1.47. Comparativa visual de Asuka en Tekken 5. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad es la de una persona con un gran sentido de la justicia a la que no le gusta ver a nadie pelear y por ello siempre intenta irrumpir en cualquier pelea que se le presenta. Por otro lado, su parte más joven la hace mostrarse descarada y arrogante, y siempre está dispuesta a una buena pelea. Su estilo de lucha se basa en el kárate japonés, pero con un estilo muy poco

ortodoxo que en muchas ocasiones poco tiene que ver con el kárate, ya que introduce algunos golpes con el codo. Algunos de sus movimientos son el *Exorcisor* (golpe giratorio con el codo) y la *Minazuki* (patada carretilla).



Figura 4.1.48. Renderizado de Asuka en Tekken 7. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Ling Xiaoyu: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Tekken 3* (Namco, 1996) como personaje jugable. De origen chino, Xiaoyu es una joven con unos objetivos que distan mucho del resto de personajes hasta ahora vistos, ya que su principal motivación es ganar el torneo de lucha para que le construyan un parque temático. Su diseño visual más icónico de la saga destaca por el uso de un *Qipao* chino de color naranja con las mangas recortadas por los hombros y recubiertas en plumas, unos pantalones cortos deportivos de color blanco con una cinta negra, unas sandalias similares a zapatos de kung fu naranjas con unas cintas decorativas que recubren sus tobillos. Su pelo es de color negro y tiene el pelo recogido con dos coletas laterales similar al peinado de una niña. Su diseño visual ha cambiado mucho a lo largo de la saga, añadiendo toques como el uso del *Qipao*, o la predominancia del color naranja.



Figura 4.1.49. Evolución visual de Xiaoyu en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

- Xiaoyu tiene una personalidad propia de una niña que se muestra ingenua y fácil de engañar. Pese a esto, tiene una gran determinación y espíritu de lucha cuando tiene que ayudar a sus seres queridos. Su estilo de lucha está basado en un arte marcial china conocida como *Baguazhang* que destaca por agotar la paciencia del oponente y por ejecutar las técnicas en movimiento fluido formando un círculo alrededor del oponente. Algunos de sus ataques más destacados son la *Cloud Kick* (patada creciente exterior) y *Birds Flock* (doble ataque con la palma de la mano).



Figura 4.1.50. Renderizado de Xiaoyu en Tekken 7. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Lidia Sobieska: Es un personaje femenino que debutó en *Tekken 7* (Bandai Namco, 2017) como personaje jugable de contenido descargable. De origen polaco, Lidia es la primera ministra de su país que busca la gloria de este a través de ganar el séptimo torneo del puño de hierro. Su diseño visual es muy icónico y destaca por el uso de un gi de kárate con la parte superior descolgada

y atada a su cintura por el cinturón negro. Lleva una camiseta corta deportiva que cubre la parte superior del cuerpo y unas protecciones en los brazos y manos que llegan hasta el codo. Sus pies están protegidos por unas protecciones similares a unas sandalias que dejan sus dedos descubiertos. Su pelo es rubio platino claro y lleva el pelo recogido por una coleta, también lleva algo de maquillaje destacando el lápiz de labio. Físicamente es una persona delgada con una muy buena forma física típica de una deportista, sus brazos están bien tonificados y sus piernas son robustas. Su personalidad es la de una persona muy orgullosa y patriótica que daría todo por su país, no parece temer a nada ni a nadie y suele encontrar mucho confort dentro del dojo. Su estilo de lucha es el kárate japonés con algunos toques propios y estilo personal por haberlo aprendido en la propia Polonia. Algunos movimientos especiales son *Gonkaku* (combinación de patada alta más puñetazo medio) o la *Cat Stance* (postura del gato).



Figura 4.1.51. Renderizado de Lidia Sobieska. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

- Christie Monteiro: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Tekken 4* (Namco, 2001) como personaje jugable. De origen brasileño, Christie es una luchadora especializada en capoeira cuyos objetivos son muy desinteresados, ya que solo busca ayudar a su anciano abuelo y volver a reunirse con su maestro desaparecido. Su diseño visual destaca por ser

reminiscente al de una luchadora de capoeira, pero siendo este algo más sugerente. Lleva unos pantalones de capoeira de color plateado y brillante atados con una cuerda morada alrededor de su cintura, un top de bikini morado con lunares y unos guantes de protección verdes con una pluma naranja atada a la muñeca. Su pelo es de color marrón fuerte y lleva el pelo suelto. Físicamente es un personaje que está en plena forma con un cuerpo muy tonificado y estatura que oscila entre 1,85 metros y 1,90 metros. Su peso aproximado debe ser de unos 75 kilogramos. Su diseño no ha variado mucho entre diferentes entregas, más allá de algún retoque en su peinado y en el color del top de bikini.

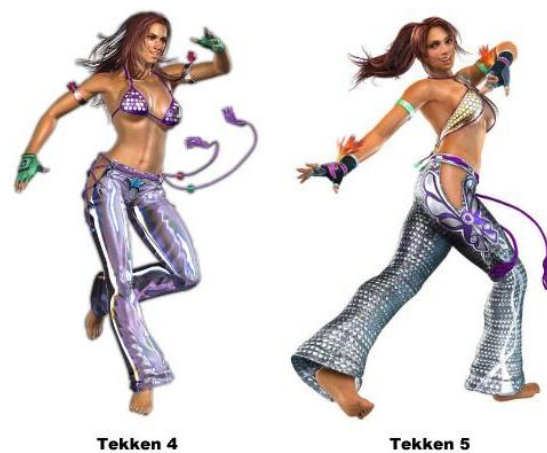


Figura 4.1.52. Comparativa visual de Christie en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Su personalidad es la de un personaje alegre que siempre intenta animar al prójimo, además de querer siempre evitar una lucha innecesaria. Algo común en ella es jugar mucho con sus oponentes de forma seductora para intentar provocarles una vez ya están en el suelo. Su estilo de lucha es la capoeira y está representada de forma fiel a la realidad con algunos toques más estilizados. Algunos de sus ataques más destacados son la *Mão Esquerda* (golpe con la mano izquierda) o el *Rodeo Spin* (agarre acrobático).



Figura 4.1.53. Renderizado de Christie Monteiro. Fuente: (Bandai Namco, 2004)

- Josie Rizal: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Tekken 7* (Bandai Namco, 2017) como personaje jugable. De origen filipino, Josie es una modelo y luchadora de kickboxing que quiere unirse a la delegación militar de *Tekken Force* (megacorporación dentro del universo Tekken) debido a las ayudas prestadas hacia su país. Su diseño visual destaca por no ser el de una luchadora, vistiendo más bien como una modelo. Lleva una blusa amarilla con las mangas largas que deja su abdomen al descubierto, debajo de la blusa lleva un bikini de color rojo que se aprecia poco, una minifalda vaquera con motivos florales, un cinturón con hebillas rojas y unas zapatillas marrones que cubren sus pies hasta las rodillas. Su pelo es corto y de color marrón oscuro. Físicamente es muy similar a otros personajes femeninos ya mostrados, tiene una buena forma física sin mostrar una musculatura muy definida, su estatura oscila entre 1,75 metros y 1,78 metros, y su peso debe ser aproximadamente de 70 kilogramos. En cuanto a su personalidad, es un personaje motivador que desprende energía y que tiende a echarse a llorar fácilmente debido a que es muy sensible. Esto es algo importante en ella, ya que, desde muy pequeña, siempre ha sido asustadiza y muy emocional, denotando mucha falta de confianza en sí misma. Pese a esto, en la actualidad tiene mucha más confianza gracias a su maestría en el *kickboxing* y a su ocupación como modelo. Su estilo de lucha es similar al *kickboxing* o boxeo japonés que destaca por el uso de las patadas, pero también muestra algunos rasgos de

muay thai por el uso de golpes de codo. Un ataque destacado es la *Spiral Typhoon* (patada tornada).



Figura 4.1.53. Renderizado de Josie Rizal. Fuente: (Bandai Namco, 2017)

4.1.4. Saga *Mortal Kombat*, Warner Bros (1992)

Es otra de las sagas más importantes del género de lucha 2D y que impactó a muchos jugadores en la década de los 90. *Mortal Kombat* (Midway, 1992) fue el videojuego de lucha pionero en mostrar unos gráficos realistas y extremadamente violentos con la famosa mecánica del *Fatality* que permitía rematar al oponente de una forma brutal. A diferencia de los otros referentes, *Mortal Kombat* cuenta con muchos diseños que parten de una temática mucho más fantástica pese a que su estética general es muy realista.

De la misma manera que anteriores referentes, *Mortal Kombat* es una saga que cuenta con más de 10 entregas distintas y con una gran cantidad de personajes interesantes que cuentan con diseños y estilos que pueden enriquecer el análisis. La metodología a seguir es la misma utilizada en anteriores referentes ya analizados.

- Scorpion: Es un personaje masculino que debutó por primera vez en *Mortal Kombat* (Midway, 1992) como personaje jugable del elenco principal. De origen japonés, es un ninja espectral que fue resucitado para asesinar a los miembros del clan *Lin Kuei* (clan contrario al clan de Scorpion) y engañado para ser un arma viviente. Su diseño visual ha cambiado en cada uno de los videojuegos de la saga, pero en general destaca por el uso del *ninja-yoroi* o indumentaria

ninja con protecciones de cuerpo, brazos y piernas de color amarillo. Su cara está cubierta por una máscara amarilla, su pelo no es apreciable y sus ojos son de color blanco. Físicamente es un personaje de compleción muy fuerte, con una musculatura muy definida y esbelta, sus brazos están muy musculados apreciándose las venas hinchadas y sus pectorales son de gran tamaño. Su estatura es media y oscila entre 1,75 metros y 1,80 metros y su peso debe ser de 85 kilogramos aproximadamente. Su diseño se ha mantenido de forma similar hasta el cuarto título de la saga, en adelante, cada juego ha modificado su diseño principal.



Figura 4.1.54. Evolución visual de Scorpion en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a su personalidad, es un personaje perturbado e inestable mentalmente que tiende a mostrarse hostil y frío con todo el mundo. Vivo por y para su venganza, y no muestra un atisbo de duda a la hora de plantearse a quién matar. Tiene un estilo de lucha difícil de determinar debido a que utiliza muchos recursos de diversas artes marciales, pero es posible que mezcle técnicas de taekwondo, kárate y hapkido. Algunos de sus movimientos son el Takedown (derribo con agarre de piernas) o la Spear (lanzamiento de cadena).



Figura 4.1.55. Modelo de Scorpion en Mortal Kombat 11. Fuente: (Warner Bros, 2019)

- Raiden: Es un personaje masculino que debutó por primera vez en *Mortal Kombat* (Midway, 1992) como personaje jugable. Raiden es el dios del rayo dentro del universo Mortal Kombat y sus objetivos pasan por proteger al mundo humano de las agresiones del Netherrealm (el inframundo en Mortal Kombat). Su diseño también ha sido muy variado a lo largo de la saga, pero destaca el uso de una túnica blanca con un chaleco azul similar a un *Qipao* chino, el sombrero de paja chino llevado por cosechadores de arroz, unos protectores inferiores que cubren sus piernas hasta las rodillas, protectores superiores que cubren los antebrazos y las manos, y unas hombreras metálicas. Su pelo queda cubierto por el gorro y no es apreciable, sus ojos brillan como el rayo sin dejar ver sus pupilas. Físicamente es un personaje de complexión fuerte que muestra una musculatura notable, con los brazos, piernas y torso bien tonificados. Su estatura es similar a la de Scorpion, oscilando entre 1,80 metros y 1,85 metros. Su peso es de aproximadamente 85 kilogramos. Al igual que Scorpion, su diseño cambia en las entregas más recientes de la saga, añadiendo atributos a su diseño original para enriquecerlo.



Figura 4.1.54. Evolución visual de Raiden en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Raiden es un personaje sereno e inteligente que ejerce como voz de la razón y de la paz dentro la línea argumental. Pese a ser un dios, su carácter es caritativo y ante pondría su vida a la de cualquier ser vivo. Su estilo de lucha es difícil de determinar debido a que utiliza muchos recursos de diversas artes marciales como el taekwondo, pero generalmente sus movimientos han sido reinterpretados.



Figura 4.1.55. Modelo de Scorpion en Mortal Kombat 10. Fuente: (Warner Bros, 2015)

- Liu Kang: Es un personaje masculino que debutó por primera vez en *Mortal Kombat* (Midway, 1992) como personaje jugable del elenco principal. De origen chino, es uno de los luchadores más poderosos del mundo humano y es la representación del héroe dentro del universo *Mortal Kombat*. Su diseño visual más icónico destaca por ir descamisado con un *hachimaki* rojo en la frente, un

pantalón deportivo negro con rayas laterales rojas, unos zapatos de kung fu negros y unos brazaletes de metal en las muñecas. Tiene el pelo de color negro claro y el peinado suelto medio largo. Está en una gran forma física con una musculatura bien definida y un cuerpo esbelto, sus brazos están bien tonificados y definidos y sus piernas son robustas y resistentes. Su estatura es menor a la de Raiden, oscilando entre 1,75 metros y 1,80 metros. Su peso es de 80 kilogramos aproximadamente y su diseño visual ha cambiado de una manera similar a la de los anteriores documentados.



Figura 4.1.56. Evolución visual de Liu Kang en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a su personalidad, coge muchos aspectos de los personajes que interpreta Bruce Lee en su filmografía, alguien noble y heroico con un gran sentido de la justicia. Es alguien que encuentra virtud y gracia en la lucha, y sabe que está predestinado a grandes cosas para ayudar a la gente inocente. Su estilo de lucha es similar al kung fu del estilo shaolín, pero utiliza también muchos movimientos y estilos propios del kung fu como el estilo del mono, del tigre o el Jeet Kune Do. Uno de sus movimientos más destacados es la *Flying Dragon Kick* (patada voladora media).



Figura 4.1.57. Modelo de Liu Kang en Mortal Kombat 11. Fuente: (Warner Bros, 2019)

- Sonya Blade: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Mortal Kombat* (Midway, 1992) como personaje jugable. De origen estadounidense, Sonya es la representación de heroína militar americana con grandes capacidades para el combate cuerpo a cuerpo y a distancia, además de mostrar una gran disciplina. Sonya cuenta con dos diseños destacados, el clásico y los de carácter militar. En el caso del diseño militar, destaca por el uso de un chaleco corto de las fuerzas armadas que le llega por el ombligo, en el chaleco lleva colgada la placa de oficial. Sus pantalones son de cuero verde oscuro con rodilleras, las botas son de tacón alto y en los brazos lleva unas bandas negras que envuelven sus codos. Lleva unos guantes negros de cuero que protegen sus manos y un colgante con la chapa identificativa. Su pelo es de color rubio oscuro y los lleva recogido con una coleta. Está en buena forma física y muestra una figura tonificada con unos brazos y piernas fuertes y musculosos. Su estatura es baja en comparación a Scorpion y oscila entre 1,70 metros y 1,75 metros. Su peso es de unos 65 kilogramos aproximadamente. Durante la saga el diseño visual de Sonya se ha ido militarizando.



Figura 4.1.58. Evolución visual de Sonya Blade en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

- Sonya es un personaje muy serio al que le cuesta distinguir entre su trabajo y su vida personal, para ella todo es en cierta medida un campo de batalla, mostrándose muy fría y calculadora en la mayor parte del tiempo. Eso no quita que tenga una buena relación y le guste codearse con sus compañeros de profesión. Su estilo de lucha es muy variado y utiliza diversas técnicas de taekwondo y kárate con algunos matices y estilo propio de entrenamientos de carácter militar.



Figura 4.1.59. Modelo de Sonya Blade en Mortal Kombat 11. Fuente: (Warner Bros, 2019)

- Kitana: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Mortal Kombat* (Midway, 1992) como personaje jugable del elenco principal. Kitana es la princesa del Netherrealm (inframundo en el universo de Mortal Kombat) que

sirve como pilar y figura a gran parte de la sociedad del inframundo. Su diseño visual destaca por utilizar vestimentas de color azul marino, lleva un gran traje similar a un bañador que expone sus piernas y sus brazos, aunque estos están cubiertos por unos guantes protectores. Sus pies también están cubiertos por protecciones que llegan por encima de las rodillas, su boca está cubierta por un pañuelo de color azul y lleva el pelo suelto. Su pelo es de color negro y le llega hasta la espalda. Su físico es notable por mostrarse en muy buena forma física pese a no tener una musculatura muy definida. Es un personaje alto en comparación a las otras mujeres presentadas, estando su altura entre 1,80 metros y 1,85 metros. Su peso debe estar entre 70 y 75 kilogramos aproximadamente.



Figura 4.1.60. Evolución visual de Kitana en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a su personalidad, es un personaje con unos modales y saber estar notables debido a sus orígenes, pero también es letal en combate y no muestra piedad ante sus oponentes. Su estilo de lucha es difícil de determinar ya que hace uso de muchas técnicas de patada y pelea con sus abanicos, pese a ello, en las primeras entregas utilizaba diversos puñetazos y patadas de kárate.



Figura 4.1.61. Modelo de Frost en Mortal Kombat 11. Fuente: (Warner Bros, 2019)

- Frost: Es un personaje femenino que debutó por primera vez en *Mortal Kombat: Deadly Alliance* (Warner Bros, 2002) como personaje jugable del elenco principal. Su origen es desconocido, pero forma parte en un clan de asesinos que utilizan técnicas ocultas y se encargan de eliminar a objetivos determinados. Su diseño visual destaca por el uso de un ninja-yoroi blindado con diversas protecciones por todo el cuerpo, además de tener un característico peinado. Físicamente es un personaje de complexión delgada, sus brazos y piernas también son delgadas, pero en general muestra una figura esbelta y tonificada. Su estatura oscila entre 1,70 metros y 1,75 metros y su peso es de 70 kilogramos aproximadamente.



Figura 4.1.62. Evolución visual de Frost en diversas entregas. Fuente: Elaboración propia

Frost es un personaje con una gran convicción que siempre intenta demostrar lo capaz que es en el arte de la lucha, pero también es sumamente egoísta y muy poco tolerante con las críticas. Su estilo de lucha es difícil de determinar, pero varios de sus movimientos son típicos del estilo kung fu del mono y del *jiu jitsu*.



Figura 4.1.63. Modelo de Frost en Mortal Kombat 11. Fuente: (Warner Bros, 2019)

4.1.5. Luchadores y actores del cine de artes marciales

Algo muy interesante a destacar en este punto, es que muchos personajes ficticios pertenecientes a videojuegos de lucha se han basado comúnmente en luchadores reales que han servido para inspirar diversos aspectos de estos. Ya sean rasgos de la personalidad, estilos de lucha o apariencia, han sido utilizados para crear personajes ficticios y es por este motivo, que se referencian algunas figuras interesantes para el análisis. Concretamente, actores y actrices que han representado papeles de personajes con un aspecto visual, narrativa, estilo de lucha y carácter interesante y rico para el análisis.

- William Zabka: Es un actor estadounidense que ha participado en diversas películas como *The Karate Kid* (Weintraub, 1984) o *High Voltage* (Vasalli, 1997) representando a villanos de poca monta. Su papel más destacado para el estudio es el que realiza en *Cobra Kai* (Goodson, 2018), interpretando a Johnny Lawrence, una persona marginal que vive una vida aburrida y que ahoga sus penas en alcohol. En cuanto a su apariencia, es alguien desordenado y desaliñado que cuida muy poco su imagen y aseo personal. Su ropa tiende a variar durante la serie, pero la más interesante es su gi de kárate negro con las mangas recortadas, el hachimaki negro en su frente y sus ojos de color azul con el pelo rubio claro. No está en buena forma física, pero mantiene muchos de los conocimientos de artes marciales que aprendió en su pasado, lo que le permite moverse con cierta soltura. En cuanto a su personalidad, Johnny es alguien que se muestra desinteresado por las cosas que le rodean, los recuerdos de sus errores le atormentan constantemente y es incapaz de relacionarse con gente porque no quiere la caridad de nadie y teme que lo vean como un perdedor. Pese a ello, encuentra en la enseñanza del kárate la huida de esa vida marginal. Su estilo de lucha es el kárate japonés tradicional. Algo interesante de este personaje, es que encuentra en un joven al que acosan, una puerta para redimir sus fracasos, siendo el kárate el medio catalizador de su redención.



Figura 4.1.64. Fotograma de Johnny en Cobra Kai. Fuente: (Goodson, 2018)

- Jackie Chan: Es un actor y artista marcial de origen hongkonés que ha participado en diversas películas como *El protector* (Chan, 1985) o *Espía por accidente* (Chan, 2021), representando comúnmente a policías, espías, maestros kung fu, etc. Pero su papel más destacado para el estudio es el que realiza en *The Karate Kid* (Weintraub, 2010) interpretando al señor Han, un recepcionista que trabaja en el mantenimiento de un edificio de mala muerte pero que alberga unos profundos conocimientos sobre kung fu. Normalmente, Han viste con ropa de trabajo similar a un mono de color azul marino, pero con pantalones y con una camiseta blanca sudorosa, lleva un gorro térmico con las orejeras recogidas. Es alguien que parece estar en mala forma física y que engaña al oponente con su apariencia desaliñada y su edad, pero en el fondo es muy habilidoso y tiene una gran firmeza a la hora de asestar un golpe. En cuanto a su personalidad, es alguien muy calmado y sereno que tiende a evitar el conflicto con la gente y relacionarse, pero también es incapaz de dejar pasar injusticias y de que se mancille el arte del kung fu. Estos hechos le empujan a salvar a un joven de sufrir acoso escolar y transmitirle sus conocimientos. En cuanto a su estilo de lucha predominan diversos estilos de kung fu como el shaolín o kung fu del mono. Es interesante de este personaje, que pese a tener una faceta de persona marginal, tiene un gran sentido del humor y en el fondo, no le cuesta abrirse a las personas que quiere.



Figura 4.1.65. Fotograma de Han en *The Karate Kid*. Fuente: (Weintraub, 2010)

- Joel Edgerton: es un actor y director de origen australiano que ha participado en películas como *Star Wars II - El ataque de los clones* (Lucas, 2002) o *Bright* (Newman, 2017), representando a un elenco de personajes variado como un granjero espacial o un troll cuyo oficio es ser policía. Pero el papel destacado para el estudio es el que realiza en *Warrior* (O'Connor, 2011) representando a Brendan Conlon, un profesor de física cuya vida se tuerce cuando el banco quiere echar a él y a su familia de su casa, y se ve obligado a volver a luchar dentro de un hexágono para conseguir dinero. Su vestimenta durante el filme es muy variada y dentro del hexágono también, su bañador de luchador varía a lo largo de los combates siendo uno de los más destacables el de la batalla final. Un bañador blanco con tiras verdes en los laterales y con un diseño gótico en la pierna izquierda. En cuanto a su personalidad, es un personaje con una gran devoción y amor hacia su mujer y sus hijas, que está dispuesto a morir en el hexágono por tal de no perder su hogar. Tiene un gran coraje y no se rinde ante las adversidades. En cuanto a su estilo de lucha, es un luchador de artes marciales mixtas y emplea diversas técnicas de boxeo, muay thai y sobre todo de jiu jitsu y judo. Es interesante de este personaje que busca la rendición del rival por sumisión, debido a que es demasiado mayor para la categoría que compite durante el filme.



Figura 4.1.66. Fotograma de Brendan en Warrior. Fuente: (O'Connor, 2011)

- Hilary Swank: es una actriz de origen estadounidense que ha participado en películas como *Boys Don't Cry* (Hart, 1999) o *The Black Dahlia* (Cohen, 2006) representando a una gran variedad de personajes como un hombre transgénero o la hija de un rico, que regenta un club nocturno. Pero el papel destacado para el estudio es el que realiza en *Million Dollar Baby* (Eastwood, 2005) representando a Maggie Fitzgerald, una chica joven que trabaja de camarera en un bar de carretera y que sueña con convertirse en una profesional dentro del boxeo. Su vestimenta fuera del ring varía mucho durante la película, pero dentro del ring es destacado por el uso del blanco y el dorado en su indumentaria principal conformado por un top y un pantalón de boxeo con guantes de color negro. Algo destacado también es su pelo de color castaño, que siempre lo lleva recogido y trenzado. En cuanto a su personalidad, es un personaje muy humilde y honesto que tiene una fuerza de voluntad imbatible y no duda en perseguir su sueño. Pese a llevar una vida miserable con un trabajo que no la llena, se esfuerza diariamente para que alguien la entrene y la prepare para luchar dentro de un ring. Su estilo de lucha es el boxeo. Algo interesante de este personaje es que, pese a tener mucha edad para combatir o que su familia se aproveche de ella, siempre mantiene una sonrisa y un buen humor que desconcierta.



Figura 4.1.67. Fotograma de Maggie en Million Dollar Baby. Fuente: (Eastwood, 2005)

- Uma Thurman: es una actriz de origen estadounidense que ha participado en películas como *Pulp Fiction* (Bender, 1994) o *Les Misérables* (Radclyffe, 1998) representando a una gran diversidad de personajes como una madre prostituta o una ex actriz casada con un capo de la mafia. Pero su papel destacado para el estudio es el que realiza en *Kill Bill: Volume 1* (Bender, 2003) representando a Beatrix Kiddo, una antigua miembro de un escuadrón de la muerte con una insaciable sed de venganza, hacia su propia banda que la traiciona el día de su boda. A lo largo del filme su indumentaria varía constantemente, siendo uno de sus atuendos más destacados el traje de motorista de color amarillo con bandas negras. Pero otros atuendos destacan por el uso de una chaqueta de cuero negra, una blusa corta de color rojo que deja expuesto el ombligo, un pantalón vaquero holgado que lo sostiene un cinturón metálico con piedras de color celeste y unas sandalias de color negro. Su pelo es de color rubio y lo lleva suelto. En cuanto a su personalidad, es un personaje puramente vengativo durante la mayor parte del filme, pero su carácter sarcástico le da una perspectiva más cómica durante diversos enfrentamientos. Su estilo de lucha es el kung fu, específicamente el estilo *Hung Gar* destacado por el uso de puñetazos muy penetrantes que aprovechan los huecos del oponente.



Figura 4.1.68. Fotograma de Beatrix Kiddo en Kill Bill Volume 2. Fuente: (Bender, 2004)

- Han So-Hee: es una actriz y modelo de origen surcoreano que ha participado en varias series como *Reunited Worlds* (Lee-Yong-Seok, 2017) o *Abyss* (Studio Dragon, 2019) representando a diversos personajes secundarios. Pero el papel destacado para el estudio es el que realiza en *My Name* (Joon-mo, 2021) interpretando a Yoon Ji-Woo, una joven cuyo padre forma parte de una red de narcotráfico y que es asesinado por una figura misteriosa. A raíz de esto, Ji-Woo decide unirse a la banda criminal para encontrar al asesino de su padre, pasando denigraciones dentro del gimnasio de artes marciales de la mafia al ser la única mujer. A lo largo de la serie su indumentaria varía constantemente, pero uno de sus atuendos destacados son los de entrenamiento de taekwondo, que destacan por el uso de diversos chándales deportivos con guantes protectores de color blanco. En cuanto a su personalidad, es una persona muy seria y fría con pocos escrúpulos que no duda hacer cualquier cosa para llegar a sus objetivos. Debido a su pasado tortuoso no tiende a mostrar emociones ni tiende a sonreír mucho, en ocasiones es como una máquina. Su estilo de lucha es variado y bastante poco ortodoxo, ya que, en mayor medida, lo ha aprendido de la mafia, pero destacan movimientos de codo propios del *muay thai* y patadas similares a las de *taekwondo*.



Figura 4.1.69. Fotograma de Ji-Woo en My Name. Fuente: (Joon-mo, 2021)

4.2. Referentes de estilos de lucha

Durante esta sección, quedarán referenciados los distintos estilos de lucha que se tendrán en cuenta a la hora de diseñar los movimientos. Para desarrollar dicho análisis se tendrán en cuenta los movimientos de artes marciales, que posteriormente serán animados en base a la selección de animaciones. Principalmente serán puñetazos, patadas y posturas, y en cada referente se buscará indagar más en uno concreto. El objetivo será realizar un recorrido por cada uno de los estilos para poder reinterpretar movimientos según la identidad, personalidad y carácter de un personaje. Otro aspecto que destacar es que se busca referenciar estilos de lucha con diferentes desarrollos según el origen étnico para poder así sintetizar y reinterpretar una gran variedad de movimientos ligados a una cultura concreta.

4.2.1. Kárate

El Kárate es una de las artes marciales que está más presente en los mundos de ficción y que predomina en muchos de los videojuegos de lucha 2D de la década de los años 80 's y 90' s. Sus orígenes distan de la isla de Okinawa y es un arte marcial que mezcla diferentes técnicas chinas con estímulos del sur de Japón.

Al ser un arte marcial antiguo, a lo largo de la historia ha ido evolucionando constantemente y se han generado diversos estilos dentro del kárate muy interesantes a la hora de ser considerados para la implementación de animaciones. Este es uno de los aspectos más positivos que tiene el Kárate, y es que existen una gran variedad de patadas, puñetazos y posturas que varían según el estilo. El objetivo será recopilar los anteriores movimientos de ciclos más cortos para poder reinterpretarlos con los movimientos de ciclos más largos.

Patadas

- *Ashi Barai*: Es una patada de corta duración utilizada comúnmente para barrer el pie del oponente y hacer que caiga al suelo. Su realización pasa por conseguir que el pie se enganche en el tobillo del oponente sin llegar a golpearlo. Es una técnica de patada baja que puede utilizarse en combinación con otro tipo de técnicas tanto de puñetazo como de patada.



Figura 4.2.1. Fotogramas de la técnica Ashi Barai. Fuente: (imaginarts.tv, 2017, 0:46–0:51)

- *Hiza Geri*: Es una patada de corta duración que se realiza con la rodilla y puede golpear diversos puntos en base al movimiento del oponente. Es común que el golpe de rodilla vaya dirigido al pecho del oponente, pero en ocasiones también puede golpear la cabeza del oponente en base a sus movimientos.



Figura 4.2.2. Fotogramas de la técnica Hiza Geri. Fuente: (Karate-Kata 空手, 2018, 0:50–0:54)

- *Kakato Otoshi Geri*: Es una técnica de patada de duración media traducida como patada hacha que consiste en realizar un golpe descendente vertical con el pie. Un objetivo es engañar al oponente creyendo que se utilizará una patada giratoria para que adopte una postura baja y así golpear desde arriba.



Figura 4.2.3. Fotogramas de la técnica Kakato Otoshi Geri. Fuente: (Shinseikai Karate Italia, 2017, 1:13–1:18)

- *Mawashi Geri*: es una técnica de patada de ciclo medio traducida como patada giratoria, ya que hace rotar el cuerpo posicionando la espalda en ciento ochenta grados. Es una patada que puede golpear tanto el pecho del oponente como la cabeza, en base a la inclinación de la pierna.



Figura 4.2.4. Fotogramas de la técnica Mawashi Geri. Fuente: (Fiore Tartaglia, 2016, 01:09–01:13)

- *Minazuki Geri*: Es una técnica de patada que consiste en un golpe de patada que fluye de exterior a interior. Puede traducirse como patada creciente exterior y que puede golpear con el pie el torso del oponente para continuar con un golpe de puño.



Figura 4.2.5. Fotogramas de la técnica Mikazuki Geri. Fuente: (Bruno Bandelier, le Prof de Karate du net, 2012, 1:44–1:47)

- *Uchi Mikazuki Geri*: Es una técnica de patada que consiste en un golpe de patada que fluye de interior a exterior. Puede traducirse como patada creciente interior y es similar a la *Mikazuki Geri*.



Figura 4.2.6. Fotogramas de la técnica Uchi Mikazuki Geri. Fuente: (National Karate Kobudo Federation, 2021, 00:02–00:04)

- *Yoko Geri Kekomi*: Es una técnica de patada de duración media muy poderosa que consiste en empujar al oponente con una patada media al torso para alejarlo y conseguir que caiga al suelo.



Figura 4.2.7. Fotogramas de la técnica Yoko Geri Kekomi. Fuente: (Banzai Karate Academy, 2018, 03:50–03:55)

Puñetazos

- *Choku - Tsuki*: Es una técnica de puño que puede traducirse como puñetazo frontal. Con el brazo opuesto, se dirige el golpe que sale disparado desde la cadera para luego ser este el que dirija el puño que vuelve a la cadera. Es un golpe que puede impactar en el pecho del oponente.



Figura 4.2.8. Fotogramas de la técnica Choku-Tsuki. Fuente: (Lars Wolfs, 2018, 0:13–0:16)

- *Kizami - Tsuki*: Es una técnica de puño que consiste en impulsar el cuerpo hacia delante y golpear con los nudillos la cara del oponente. Se puede traducir como golpe directo y también hay cierto carácter evasivo en el mismo ya que el impulso dado permite esquivar el golpe del oponente.



Figura 4.2.9. Fotogramas de la técnica Kizami-Tsuki. Fuente: (Banzai Karate Academy, 2019, 1:18–1:20)

- *Age-Tsuki*: Es una técnica de puño que puede traducirse como puño ascendente y que consiste en golpear la mandíbula del oponente. El brazo opuesto permite que el golpe coja impulso para propiciar un devastador puñetazo.



Figura 4.2.10. Fotogramas de la técnica Age-Tsuki. Fuente: (Jose Luis Amor Sanz, 2013, 00:01–00:04)

- *Hasami-Tsuki*: Es una técnica de puño que consiste en golpear con los puños al mismo tiempo formando una tijera que cierra al oponente. En ocasiones puede conformar un golpe dual con el puño como si de un martillazo se tratase.



Figura 4.2.11. Fotogramas de la técnica Hasami-Tsuki. Fuente: (Jose Luis Amor Sanz, 2013, 00:01–00:03)

Posturas

- *Zenkutsu Dachi*: Es una postura que significa posición frontal o posición adelantada de carácter ofensivo. La posición es muy similar a la de un jinete con los puños listos para atacar. También es una postura muy ventajosa para retroceder rápidamente.



Figura 4.2.12. Imagen de la postura Zenkutsu Dachi. Fuente: (Soto, 2021)

- *Kokutsu Dachi*: Es una postura que significa posición trasera y que tiene un carácter mucho más defensivo. El cuerpo se sitúa hacia atrás manteniendo el equilibrio entre las dos piernas, siendo una de ellas la que marca mucha distancia entre la persona y el oponente.



Figura 4.2.13. Imagen de la postura Kokutsu Dachi. Fuente: (Hinschberger, 2013)

- *Kiba Dachi*: Es una postura que significa posición del caballo o posición del jinete que muestra un equilibrio entre ataque y defensa. Los pies se sitúan de forma paralela y compensan el peso del cuerpo de manera que facilitan ocupar una postura más defensiva u ofensiva.



Figura 4.2.14. Imagen de la postura Kiba Dachi. Fuente: (Why Is Kiba-Dachi Important in Kyokushin, 2020)

- *Shiko Dachi*: Es una postura que significa posición de sumo y que destaca por su carácter equilibrado en ofensiva y defensa. Es muy similar a la postura Kiba Dachi con la diferencia en algunos detalles del posicionamiento de los pies, caderas y espalda.



Figura 4.2.15. Imagen de la postura Shiko Dachi. Fuente: (Enkamp, 2013)

- *Fudo Dachi*: Es una postura que significa posición inamovible o postura sólida donde los pies están arraigados al suelo paralelamente con las dos rodillas flexionadas y el cuerpo recto. Es una postura muy útil si el cuerpo está situado de forma lateral.

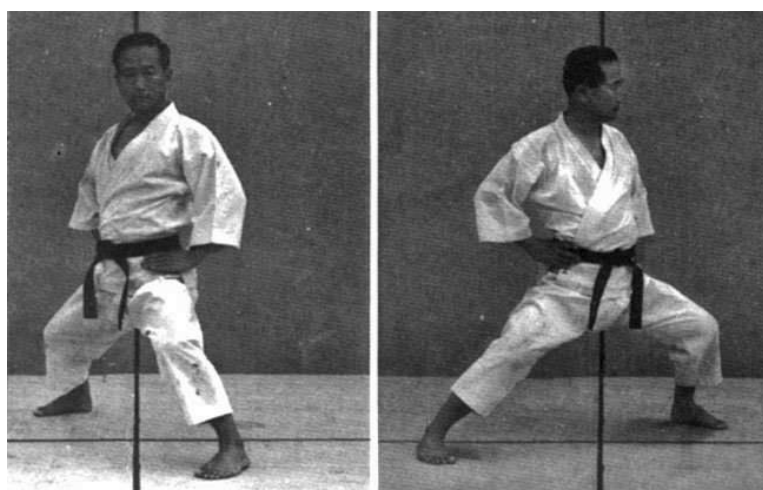


Figura 4.2.16. Imagen de la postura Fudo Dachi. Fuente: (Fudō. El espíritu imbatible y Fudōdachi, 2018)

4.2.2. Taekwondo

El Taekwondo, es otra arte marcial muy destacada en diversos personajes de videojuegos y que anteriormente ya ha podido comprobarse en la sección de personajes. Es una de las artes marciales modernas que destaca principalmente por su diversidad dentro del elenco de patadas. No obstante, coge mucha influencia de otras artes marciales como el kárate, donde los golpes de puño cerrado y con la mano abierta son comunes. El objetivo para este arte marcial es extraer las patadas de ciclos largos porque se ha considerado que el taekwondo tiene las patadas más espectaculares del elenco de artes marciales seleccionado.

Patadas

- *Ap Chagi*: Es una técnica de patada de corta duración que puede traducirse como patada frontal. Mientras se realiza la patada, la parte superior del cuerpo y los puños siguen en guardia y quedando solo expuesto el pie que soporta el peso. Es una patada que puede dirigirse al torso, pierna o cabeza del oponente.



Figura 4.2.17. Fotogramas de la técnica Ap Chagi. Fuente: (IYF TAEKWONDO, 2018, 0:14–0:18)

- *Yop Chagi*: Es una técnica de patada de media duración que puede traducirse como patada de costado porque el pie que soporta el peso del cuerpo, lo hace girar ciento ochenta grados para impulsar el golpe. La patada puede ser dirigida al torso del oponente o a su cabeza.



Figura 4.2.18. Fotogramas de la técnica Yop Chagi. Fuente: (Taekwondo Han Moo Kwan Colombia, 2018, 0:14–0:44)

- *Dollyo Chagi*: Es una técnica de patada de corta duración que puede traducirse como patada circular porque el pie que golpea al oponente fluye formando un arco y hace que el cuerpo rote ciento ochenta grados. Es una patada rápida que puede ser dirigida tanto al cuerpo como a la cabeza del oponente.



Figura 4.2.19. Fotogramas de la técnica Dollyo Chagi. Fuente: (IFY TAEKWONDO, 2018, 0:40–0:45)

- *Dwi Chagi*: Es una técnica de patada de media duración que puede traducirse como patada posterior porque el cuerpo queda flexionado y de espaldas al oponente. Es un golpe muy similar al de una coza de caballo y puede ir dirigido tanto al torso del oponente como a la cabeza.



Figura 4.2.20. Fotogramas de la técnica Dwi Chagi. Fuente: (Soto, 2021)

- *An / Bakkat Chagi*: Son dos técnicas de patada que pueden traducirse respectivamente como patada interior / exterior. En el caso de la exterior, el pie atacante recorre una trayectoria angular de doscientos grados para luego atacar formando una luna en sentido antihorario. En el caso de la interior la luna que forma el pie hace el recorrido en sentido horario. El objetivo es golpear la cabeza del oponente.



Figura 4.2.21. Fotogramas de la técnica Bakat Chagi. Fuente: (Taekwondo Han Moo Kwan Colombia, 2018, 0:09–0:34)

- *Neryo Chagi*: Es una técnica de patada de media duración que puede traducirse como patada hacha, porque el pie ataca con potencia de forma descendente. A diferencia del kárate, en el taekwondo se aprecia que las rodillas y la espalda están estiradas completamente y que el golpe va dirigido a la cabeza del oponente.



Figura 4.2.22. Fotogramas de la técnica Neryo Chagi. Fuente: (TKDGZLo, 2009, 1:07–1:12)

- *Kawi Chagi*: Es una técnica de patada de larga duración que puede traducirse como patada tijera. Es una patada dual que se realiza saltando y conformando una tijera con las piernas de manera que se propicia un devastador golpe al oponente. Es una técnica poco utilizada en combates reales debido al riesgo de fallar y que el oponente lo aproveche.



Figura 4.2.23. Fotogramas de la técnica Kawi Chagi. Fuente: (TaekwonWoo, 2013, 0:00-0:05)

Puñetazos

- *Deungjumeok ap chigi*: Es una técnica de puño de duración media que puede traducirse como “puñetazo de atrás hacia delante”. Es una técnica potente que hace del puño un látigo y que puede golpear el pecho del oponente o su cara. Es interesante de la misma que, en el proceso de ejecución, el cuerpo hace una leve evasión.



Figura 4.2.24. Fotogramas de la técnica Deungjumeok ap chigi. Fuente: (Taekwondo DCM, 2012, 2:15 - 2:19)

- *Sonnal olgul bakkat chigi*: Es una técnica de puñetazo que puede traducirse como “golpe exterior con la mano en forma de hoja”. Es un golpe potente donde el brazo atacante recorre un ángulo de ciento ochenta con la mano abierta. Puede golpear tanto el cuerpo del oponente como su cara.



Figura 4.2.25. Fotogramas de la técnica Sonnal olgul bakkat chigi. Fuente: (Taekwondo DCM, 2012, 3:00 - 3:02)

- *Batangson teuk chigi*: Es una técnica de puño que se puede traducir como “golpe con la palma de la mano”. Es muy similar a las anteriores, pero va dirigida al cuerpo del oponente con el objetivo de apartarlo o derribarlo. En base al ángulo del brazo también se puede golpear la garganta del oponente.



Figura 4.2.26. Fotogramas de la técnica Batangson teuk chigi. Fuente: (Taekwondo DCM, 2012, 3:14 - 3:18)

- *Keumgang ap jireugi*: Es una técnica de puño que puede traducirse como puño frontal en forma de diamante, debido a la forma en la que el brazo opuesto al de ataque arquea un diamante. Es una técnica tan ofensiva como defensiva, ya que mientras se ataca al oponente, el brazo opuesto protege la cara del atacante. También puede realizarse de forma lateral y adopta el nombre de *Keumgang yop jireugi*



Figura 4.2.27. Fotogramas de la técnica Keumgang ap jireugi. Fuente: (ForumTaekwondo, 2013, 6:17 - 6:21)

- *Dangkyo teok jireugi*: Es una técnica de puño que puede traducirse como golpe a la mandíbula. Con el brazo opuesto al de ataque, se marca al objetivo para asestar un golpe ascendente en la barbilla o mandíbula del oponente.



Figura 4.2.28. Fotogramas de la técnica Dangkyo teok jireugi. Fuente: (ForumTaekwondo, 2013, 5:28-5:34)

Posturas

- *Niunja Sogi*: Es una postura que significa posición en forma de L y que tiene un carácter defensivo. El cuerpo está estirado y las rodillas flexionadas, cayendo la gran mayoría del peso sobre el pie trasero.



Figura 4.2.29. Imagen de la postura Niunja Sogi. Fuente: (Posiciones básicas – Asociación Norte y Litoral de Taekwon-do ITF Argentina, 2017)

- *Nachuo Sogi*: Es una postura que significa posición baja y que tiene carácter ofensivo. El peso del cuerpo está distribuido entre las dos piernas siendo la delantera la que más peso aguanta. El cuerpo se mantiene vertical durante la posición y destaca por ser útil para las técnicas de puño.



Figura 4.2.30. Imágenes de la postura Nachuo Sogi. Fuente: (Donatto Nardizzi, 2017, 1:10–2:15)

- *Gojung Sogi*: Es una postura que significa posición fija y tiene un carácter tanto ofensivo como defensivo desde una perspectiva lateral. El peso del cuerpo se distribuye por igual entre las dos piernas y el cuerpo se mantiene relajado y vertical.



Figura 4.2.31. Imágenes de la postura Gojung Sogi. Fuente: (Donatto Nardizzi, 2017, 2:16–3:28)

- *Dwitbal Sogi*: Es una postura que significa posición del pie trasero que muestra ventajas tanto en defensa como en ataque. Una ventaja de dicha postura es que facilita al atacante lanzar técnicas de patada con el pie delantero, manteniendo a su vez una defensa firme. El peso del cuerpo recae totalmente sobre el pie trasero, mientras que el delantero se usa para atacar.



Figura 4.2.32. Imágenes de la postura Dwitbal Sogi. Fuente: (Donatto Nardizzi, 2017, 3:29–4:30)

- *Soojik Sogi*: Es una posición que puede traducirse como posición vertical o también se la conoce como posición corta en L. Destaca porque ninguna de las rodillas está flexionada y permite que el peso del cuerpo sea distribuido entre las dos piernas. Es una posición en la que el oponente tiene más dificultades para predecir los golpes debido a que su naturaleza es híbrida entre técnicas de puño y de patada.



Figura 4.2.33. Imágenes de la postura Soojik Sogi. Fuente: (Posiciones básicas – Asociación Norte y Litoral de Taekwon-do ITF Argentina, 2017)

4.2.3. Kung-Fu

El Kung Fu es una de las artes marciales más antiguas documentadas en la historia de la humanidad y hace referencia al elenco de artes de origen chino. Es un estilo de lucha exótico que tanto el Karate como el Taekwondo han utilizado de referencia en muchas de sus patadas y puñetazos. El Kung Fu es importante como referente porque cuenta con más de 10 estilos distintos como el *Lama Pai* o el *Shaolin*, donde un mero enfrentamiento dista mucho. El objetivo de este referente será extraer las posturas, patadas y puñetazos más interesantes, para complementar otros estilos de lucha referenciados en esta sección de la investigación.

Patadas

- *Zheng Ti Tui*: Es una técnica de patada que puede traducirse como patada frontal estirada dentro del estilo *Wushu*. Es una patada que destaca por golpear con la punta del pie y hacer un movimiento ascendente similar a una patada hacha inversa. Mientras, los brazos están completamente abiertos y las palmas de las manos pueden estar al descubierto.



Figura 4.2.34. Fotogramas de la técnica *Zheng Ti Tui*. Fuente: (Wushu Smart Lab, 2021, 0:40–0:44)

- *Ce Ti Tui*: Es una técnica de patada que puede traducirse como patada lateral estirada dentro del estilo *Wushu*. Es una patada similar a *Zheng Ti Tui* que se realiza desde una perspectiva lateral y que va dirigida a golpear de forma ascendente con la punta y el talón del pie. En el estilo *Shaolin* es muy distinta respecto al estilo presentado.



Figura 4.2.35. Fotogramas de la técnica Ce Ti Tui. Fuente: (kungfuwushu, 2008, 0:00–0:07)

- *Wai Bai Tui*: Es una técnica de patada que puede traducirse como patada circular exterior dentro del estilo *Wushu*. Al igual que las respectivas versiones de kárate y taekwondo, el pie forma una luna en sentido horario y ataca la cabeza del oponente.

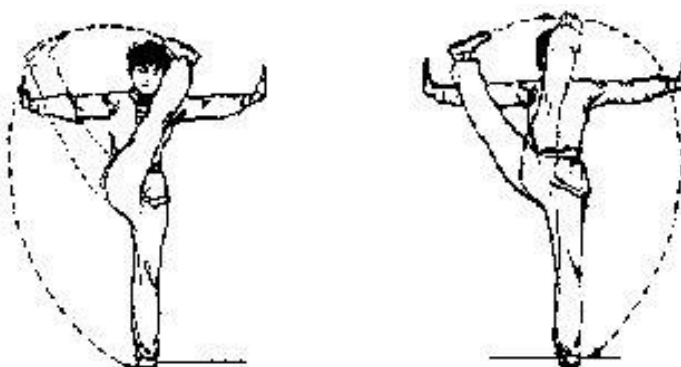


Figura 4.2.36. Imagen de la técnica Wai Bai Tui. Fuente: (Viendrizi, 2013)

- *Cai Jiao*: Es una técnica de patada que consiste en golpear con la punta del pie la palma de la mano. Es muy utilizada en entrenamientos para entrenar las piernas y ganar agilidad. Suele ir destinada a golpear el estómago del oponente de forma rápida



Figura 4.2.37. Fotogramas de la técnica Cai Jiao. Fuente: (KUNGFU.LIFE, 2014, 4:20–4:28)

Puñetazos

- *Ma Bu Punch*: Es una técnica de puñetazo que consiste en golpear un puño desde la cadera continuamente. Se ejecuta desde una postura equilibrada y se realizan golpes continuados.



Figura 4.2.38. Fotogramas de la técnica Ma Bu Punch. Fuente: (KUNGFU.LIFE, 2012, 0:24 – 0:28)

- *Drill Punch*: Es una técnica de puñetazo que puede traducirse como puñetazo taladrador o “puñetazo taladro”. Es propio del estilo *Shaolin* y el golpe se ejecuta acompañado de un movimiento fluido del cuerpo hacia un lado, levantando la pierna contraria al movimiento.



Figura 4.2.39. Fotogramas de la técnica Drill Punch. Fuente: (Howcast, 2012, 0:54 – 0:58)

Posturas

- *I gong bu*: Es una postura que significa posición del arco y tiene carácter ofensivo. Es destacable que permite un mayor rango para técnicas de puñetazo y el peso del cuerpo reside mayoritariamente en la pierna delantera.



Figura 4.2.40. Fotograma de la postura I gong bu. Fuente: (ShifuYanLei, 2017, 2:30)

- *I ma bu*: Es una postura que significa posición del caballo y tiene carácter defensivo y ofensivo. Permite una buena movilidad y movimientos fluidos gracias a que el peso del cuerpo recae por igual sobre los dos pies.



Figura 4.2.41. Fotograma de la postura I ma bu. Fuente: (ShifuYanLei, 2017, 2:12)

- *I pu bu*: Es una postura que significa posición caída y que tiene carácter defensivo. Es destacable porque el cuerpo está casi a la altura del suelo mostrándose defensivo y ocultando un puño para engañar al oponente. El peso recae en su mayor parte sobre la pierna trasera.



Figura 4.2.42. Fotograma de la postura I pu bu. Fuente: (ShifuYanLei, 2017, 2:40)

- *I xie bu*: Es una postura que significa posición cruzada y tiene carácter ofensivo. Es una postura en la que el luchador está en poco equilibrio y el peso del cuerpo se distribuye entre las piernas cruzadas. Es especialmente útil para propiciar golpes bajos al oponente.



Figura 4.2.43. Fotograma de la postura I xie bu. Fuente: (ShifuYanLei, 2017, 3:47)

- *I xu bu*: Es una postura que significa posición vacía y que tiene carácter ofensivo y defensivo. Es especialmente útil para atacar al oponente con patadas rápidas como la *cai jiao*. El peso del cuerpo recae mayormente en el pie trasero que es algo común en las posturas defensivas pero el cuerpo está flexionado hacia delante propio de las posturas ofensivas.



Figura 4.2.44. Fotograma de la postura I xu bu. Fuente: (ShifuYanLei, 2017, 4:03)

4.2.4. Boxeo

Al igual que el kung fu, el boxeo es una de las artes marciales más antiguas de la historia de la humanidad y cuenta con diversas variaciones étnicas como *Savate* (boxeo francés) o el Shaolin (boxeo chino). Pero el referenciado será el boxeo inglés también conocido como pugilismo que destaca principalmente por el uso de distintas técnicas de puñetazos y sólidas posturas. El objetivo será extraer los puñetazos de cortos y largos ciclos a su vez de las posturas.

Puñetazos

- *Jab*: Es una técnica de puño de corta duración que puede traducirse como “golpe rápido”. Es un puñetazo muy versátil que puede atender a motivos tanto ofensivos como defensivos. Un *Jab* ofensivo se muestra potente y castiga la guardia del oponente para cansarlo o buscar brechas en su defensa. Un *Jab* defensivo se muestra más técnico, y busca castigar los fallos del oponente al atacar o bien medir las distancias. Es habitual mantener la guardia alta con el brazo opuesto, ya sea para defender o para facilitar el *Cross*.



Figura 4.2.45. Fotogramas de la técnica Jab. Fuente: (Tonny Jeffries, 2020, 1:40-1:43)

- *Cross*: Es una técnica de puño de corta duración que puede traducirse como “golpe cruzado”. Es un golpe que sirve como respuesta continuada a un *Jab* y tiene las mismas funciones, castigar la guardia, buscar brechas en la defensa y golpear al oponente. Tiende a ser un golpe más potente que el *Jab* debido a que este sirve para confirmar y el *Cross* para rematar. Cuando se lanza un *Cross*, el brazo contrario retrocede para volver a una postura de guardia, el pie trasero se alza siguiendo la potencia del golpe y la cadera gira.



Figura 4.2.46. Fotogramas de la técnica Cross. Fuente: (Tonny Jeffries, 2021, 6:40-6:43)

- *Lead hook*: Es una técnica de puño de ciclo corto que significa “gancho dirigido”. Es un golpe que se realiza con el puño dominante del atacante y que forma un gancho capaz de evitar la guardia del oponente. Es apreciable una pequeña anticipación que sirve para dar potencia al golpe, que, al contrario del *Jab* y *Cross*, es más potente. El cuerpo realiza dos tipos de rotación contrarias, la primera es marcada por la anticipación y la segunda por la trayectoria del golpe que hace levantar al pie trasero. Es un golpe que puede ser dirigido tanto a la cabeza como al torso del oponente.



Figura 4.2.47. Fotogramas de la técnica Lead Hook. Fuente: (FightCamp, 2020, 2:13-2:19)

- *Rear hook*: Es una técnica de puño de media duración que significa “gancho trasero”. Es la contraparte del *lead hook*, pero mucho más costosa debido a que el atacante debe realizar un golpe potente con su mano no dominante. La técnica es similar al *lead hook*, el cuerpo rota siguiendo la trayectoria angular del golpe y el pie trasero se inclina en una posición de desequilibrio para el atacante. Es un ataque que el oponente puede castigar muy fácilmente debido a la posición final de desequilibrio del pie trasero y la exposición de la guardia.



Figura 4.2.48. Fotogramas de la técnica Rear Hook. Fuente: (LombardMMA , 2021, 0:01-0:06)

- *Lead uppercut*: Es una técnica de puño de duración media que significa “golpe ascendente dirigido”. Es una de las técnicas más potentes dentro del boxeo ya que aprovecha la explosividad del cuerpo, que se eleva de forma ascendente con el puño para golpear la cara del oponente. Es apreciable una pequeña anticipación que sirve para dar potencia al golpe, y una elevación del cuerpo en los últimos momentos que pueden generar desequilibrio. Son muy útiles cuando el oponente está realizando un *Cross*.



Figura 4.2.49. Fotogramas de la técnica Lead Uppercut. Fuente: (Tony Jeffries, 2021, 1:34-1:40)

- *Rear uppercut*: Es una técnica de puño de duración corta que significa “golpe ascendente trasero”. Es la contraparte del *lead uppercut* y al mismo modo una versión algo menos potente que se realiza con el puño no dominante. Esta técnica muestra mucha versatilidad, ya que puede ser utilizada para marcar distancias, atacar en movimiento hacia adelante, atacar esquivando hacia atrás y atacar en guardia baja. Es común que se use para castigar el abdomen del oponente.



Figura 4.2.50. Fotogramas de la técnica Rear Uppercut. Fuente: (Tony Jeffries, 2020, 2:50-2:52)

Posturas

- *Traditional stance*: Es una postura que significa posición tradicional o postura clásica. En esta postura destaca el uso de la mano izquierda para proteger la cara y el de la mano derecha para efectuar golpes. El cuerpo se sitúa formando una diagonal y el peso del cuerpo está bien distribuido entre los dos pies haciendo posible mantener un balance general.



Figura 4.2.51. Imagen de la postura clásica. Fuente: (La GUARDIA de BOXEO, La Postura Más Importante del Boxeador, 2021)

- *“Hands down” stance*: Es una postura que significa posición con las manos bajadas o posición con la guardia baja. Es una postura similar a la tradicional pero las manos no están protegiendo las partes más vitales. Es una postura destinada a buscar la finta y la evasión rápida para el contraataque, pero supone un gran riesgo por parte del atacante si uno de los ataques falla. Por otro lado, supone una gran visibilidad, ya que nada tapa el campo de visión del atacante.



Figura 4.2.52. Imagen de la postura hands down. Fuente: s.f

- *“Peek-a-boo” stance*: Es una postura que significa posición del “¡te veo!” o posición con la guardia alta. Es una postura que encara al oponente de frente con ambos puños protegiendo la cara y con los codos protegiendo el abdomen. Es una postura muy defensiva que tiene como desventaja la poca visibilidad que tiene el atacante y el tiempo superior en lanzar un puñetazo. Pero es muy útil para desviar o bloquear los golpes del oponente.

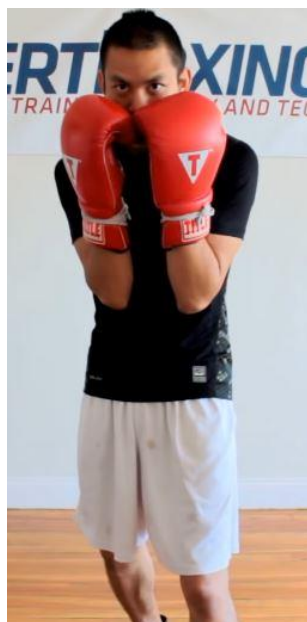


Figura 4.2.53. Imagen de la postura peek-a-boo. Fuente: (expertboxing, 2013,0:34)

- “*Philly shell*” stance: Es una postura que puede traducirse como “posición con defensa de hombro” o con “brazo bajado”. Es una de las posturas más poderosas del boxeo debido a que es muy defensiva, pero mantiene muchos aspectos positivos como la gran visibilidad, o la velocidad para encajar *jabs*. Por otra parte, es interesante porque divide la visión global del oponente, ya que debe mantener la atención hacia dos posturas de brazo distintas.



Figura 4.2.54. Imagen de la postura Philly Shell. Fuente: (Complex Boxing, 2020, 0:49)

4.2.5. Muay Thai

El Muay Thai o también conocido como boxeo tailandés, es uno de los artes marciales más peligrosos del mundo debido al uso extremo de técnicas de codo, rodillas y lanzamientos además de patadas y puñetazos. El objetivo de dicho referente es mostrar un estilo más agresivo respecto a los ya vistos que implementa el uso de técnicas con los codos y con las rodillas.

Patadas

- *Roundhouse Kick*: Es una técnica de patada de corta duración que quiere decir patada giratoria. Es una patada utilizada para golpear el costado del adversario y que se ejecuta haciendo rotar el cuerpo ciento ochenta grados. Cuando el pie golpea, la guardia se debe mantener alta con la mano contraria, el cuerpo debe estar relajado y formando una perpendicular con el pie evitando estar flexionado.



Figura 4.2.55. Fotogramas de la técnica Roundhouse Kick. Fuente: (Tiger Muay Thai and MMA Training Camp, Phuket, Thailand, 2015, 0:40–0:43)

- *Head Kick*: Es una técnica de patada de corta duración que significa patada alta a la cabeza. Es una patada que se utiliza para golpear la cabeza del oponente y que se ejecuta realizando un pequeño salto con la punta del pie pivotante, mientras el cuerpo rota ciento ochenta grados. Está técnica se ejecuta con más fuerza que la anterior, por lo que es imposible mantener la guardia.



Figura 4.2.56. Fotogramas de la técnica Head Kick. Fuente: (FIGHTCOACH.TV, 2019, 0:30–0:34)

- *Low Kick*: Es una técnica de patada de corta duración que significa patada baja. Es una técnica comúnmente utilizada para desgastar la resistencia del rival, sobre todo de sus piernas. En este caso el cuerpo solo rota noventa grados desde una posición frontal y la guardia puede estar alta utilizando ambos brazos. Todo el cuerpo se inclina verticalmente unos diez grados en base a la potencia del golpe.



Figura 4.2.57. Fotogramas de la técnica Low Kick. Fuente: (Sean Fagan, 2015, 1:07–1:10)

- *Jumping Kick*: Es una técnica de patada de larga duración que significa patada con salto. Es una técnica que normalmente sorprende al rival por su gran potencia y porque es arriesgada. Para ejecutarla, el atacante realiza un salto desde una postura lateral, para rotar todo su cuerpo y utilizar su inercia en el golpe de patada.



Figura 4.2.58. Fotogramas de la técnica Jump Kick. Fuente: (Evolve Mixed Martial Arts, 2017, 0:01–0:03)

- *Question Mark Kick*: Es una técnica de patada de media duración que puede traducirse como patada cuestionable o “patada trampa”. Es una de las técnicas de patada más interesantes que consiste en engañar al rival con la ejecución de una *low kick*, para inmediatamente aprovechar su velocidad y corregir con una patada a la cabeza. Su ejecución comienza con una *low kick* que se frena de inmediato deteniendo la rotación del cuerpo, y haciendo avanzar la rodilla para que el resto del pie siga el trazo y golpee al oponente.



Figura 4.2.59. Fotogramas de la técnica Question Mark Kick. Fuente: (Evolve Mixed Martial Arts, 2018, 0:01–0:03)

- *Spinning Back Kick*: Es una técnica de patada de media duración que puede traducirse como patada giratoria trasera. Es una patada que consiste en dar la espalda al oponente para golpearlo con un pie manteniendo así una buena defensa. Para su ejecución, debe impulsar el movimiento el pie que pivotará para dar paso al golpe, el cuerpo rota ciento ochenta grados desde una postura frontal y se inclina verticalmente unos veinte grados.



Figura 4.2.60. Fotogramas de la técnica Spinning Back Kick. Fuente: (Sean Sagan, 2015, 6:39–6:42)

Puñetazos y codazos

- *Superman Punch*: Es una técnica de puño de corta duración que se traduce como “el puño de Superman”. Es un puñetazo potente que va dirigido a la cara del oponente y que se ejecuta impulsando todo el peso del cuerpo sobre un pie para saltar y aprovechar la energía del impulso.



Figura 4.2.61. Fotogramas de la técnica Superman Punch. Fuente: (The Strikers Lab, 2013, 2:55–2:57)

- *Downward Jumping Elbow*: Es una técnica de media duración que se realiza con el codo y que puede traducirse como “codazo descendente con salto”. Es un codazo que va destinado a golpear la parte superior de la cabeza del oponente. Se ejecuta a través de realizar un salto y aprovechar la gravedad del descenso para golpear con el codo al oponente.



Figura 4.2.62. Fotogramas de la técnica Downward Jumping Elbow. Fuente: (Muay Thai PROS, 2016, 0:01–0:07)

- *Spinning Elbow*: Es una técnica de corta duración que se realiza con el codo y que puede traducirse como “codazo giratorio”. Es un codazo que va dirigido a la cabeza del oponente y se ejecuta después de realizar un puñetazo medio rotando el torso, de forma que, el codo contrario al primer golpe realiza un segundo golpe con la potencia del giro.



Figura 4.2.63. Fotogramas de la técnica Spinning Elbow. Fuente: (The Strikers Lab, 2013, 2:38–2:40)

Posturas

- *Muay Chaiya*: Es una postura que significa posición de protección que muestra carácter defensivo. Es una de las posturas más defensivas del muay thai ya que los pies se posicionan de forma lateral y la guardia está alta, las rodillas

están flexionadas para garantizar una buena economía en el movimiento y lograr un retorno rápido a dicha postura después de atacar.



Figura 4.2.64. Imagen de la postura Muay Chaiya. Fuente: (Cesaris, s. f.)

- *Muay Korat*: Es una postura que significa posición de rápida acción y que muestra carácter ofensivo. Es una postura que asegura una mayor movilidad y habilita que la pierna que menos peso recibe sea la principal atacante. La guardia de los brazos es alta y posibilita que los ataques de puño sean también rápidos.



Figura 4.2.65. Imagen de la postura Muay Korat. Fuente: (Cesaris, s. f.)

- *Muay Lopburi*: Es una postura que significa posición rápida de boxeo y que muestra carácter ofensivo. Es una postura que asegura una mayor movilidad con las técnicas de puñetazo y que distribuye el peso de forma similar entre los dos pies, cosa que dificulta las técnicas de patada.



Figura 4.2.66. Imagen de la postura Muay Lopburi. Fuente: (Cesaris, s. f.)

- *Muay Chaisawat*: Es una postura que significa posición defensiva y ofensiva, y que muestra el carácter de su definición. Es una postura muy común en los luchadores de muay thai porque permite utilizar con la misma eficacia, técnicas de puñetazo, codazo y patada. En el aspecto defensivo es interesante porque permite realizar evasiones y fintas permitiendo atacar manteniendo el equilibrio gracias a que el pie trasero es el que mantiene la gran mayoría del peso. La guardia puede ser baja, media o alta en base al estilo del atacante.



Figura 4.2.67. Imagen de la postura Muay Chaisawat. Fuente: (Kansasicon, 2017)

4.2.6. Artes marciales mixtas (MMA)

Las artes marciales mixtas son una mezcla de diversas artes marciales ya vistas durante esta sección y utilizadas comúnmente para el deporte de contacto. Es interesante ya que permite el uso de varios estilos de lucha al momento como por ejemplo el kárate, el judo, el jiu jitsu, el taekwondo, el kung fu, el muay thai, la lucha grecorromana, etc. El objetivo será encontrar estilos concretos de golpes de ciclos cortos y largos. Cabe destacar que los movimientos más comunes de MMA ya han sido visitados mayormente durante otras secciones por lo que se incluirán patadas especiales no vistas en anteriores categorías.

Patadas

- *Spinning Hook Kick*: Es una técnica de patada de larga duración que puede traducirse como patada gancho giratoria y que tiene sus orígenes en el *taekwondo*. Consiste en elevar el pie de exterior a interior, rotando el cuerpo doscientos setenta grados, de manera que la rotación dé inercia al golpe y confunda al oponente. Es una patada muy potente que va dirigida a la cabeza del oponente y suele ser devastadora. Tiene como debilidad, que el oponente puede reaccionar rápido y contraatacar atacando la pierna que soporta el peso en el momento más crítico de la rotación.



Figura 4.2.68. Fotogramas de la técnica Spinning Hook Kick. Fuente: (Hadubet Moran, 2021, 0:01-0:03)

- *Cartwheel Kick*: Es una técnica de patada de larga duración que puede traducirse como “patada carretilla” y que tiene su origen en el *muay thai*. Es una de las técnicas de patada más arriesgadas que existen debido a su compleja ejecución, que consiste en impulsarse con un brazo de manera que

los pies se elevan para golpear de forma giratoria la cabeza del oponente. Es difícil de predecir porque el movimiento se realiza desde el suelo hacia el aire, pero también muy arriesgado para el atacante que deposita todo el peso del cuerpo en la palma de una mano.



Figura 4.2.69. Fotogramas de la técnica Cartwheel Kick. Fuente: (Evolve Mixed Martial Arts, 2015, 0:21-0:26)

- *Tornado Kick*: Es una técnica de patada de larga duración que puede traducirse como patada tornado. Es una técnica de patada potente que consiste en engañar al oponente con una patada media para acabar realizando un *Spinning Hook Kick*. La patada va dirigida mayormente a la cabeza del oponente y es posible no realizar una patada media en la ejecución de esta.



Figura 4.2.70. Fotogramas de la técnica Tornado Kick. Fuente: (fightTIPS, 2016, 0:17-0:23)

5. Diseño metodológico y cronograma

5.1. Metodología

5.1.1. Estudio del marco teórico

Es la primera parte del proyecto y va destinada a explorar el concepto de animación desde un enfoque histórico y práctico que explora su desarrollo y composición para poder entender con un mejor contexto el nacimiento de diversas técnicas que han servido para dotar de vida a un personaje de ficción.

Con la exploración de dichas técnicas también se pretende documentar tanto en el campo de la animación lineal como en el de la animación interactiva, cuáles son las bases de los procesos para poder producir animación y en qué se diferencian a la hora de llevarse a cabo. Todo ello será necesario como base teórica para poder implementar el conjunto de movimientos para tres personajes pertenecientes al género de lucha con mecánicas 2D.

Una vez que se hayan investigado todos los conceptos necesarios en el campo de la animación, también se documentará cual es el proceso teórico que se seguirá para poder crear personajes en un entorno 3D.

5.1.2. Estudio de referentes

Es la segunda parte del proyecto donde se investigará diversos referentes tanto para la parte de diseño de personajes como la parte de diseño de movimientos. Para ello, el estudio se divide en el análisis referencial para personajes que incluye a sagas de videojuegos de lucha y luchadores del cine de artes marciales, y el análisis referencial de diversas artes marciales.

5.2. Trabajo Aplicado

5.2.1. Programas seleccionados

Para poder llevar a cabo la parte aplicada de la investigación, lo que contempla la conceptualización de los personajes, modelados, texturas, rigging y weight painting, animaciones y controlador de animación dentro de un motor gráfico de juegos, se utilizarán los siguientes programas.

- **PureRef:** Es un software que permite la creación de moodboard de una manera rápida y ágil. Será utilizado principalmente para crear los moodboard de los personajes.
- **Clip Studio Paint:** Es una herramienta de pintura para realizar arte digital y también para la edición de imagen que destaca principalmente por su versatilidad en el campo de diseño de personajes, cómic, ilustración, etc. Clip Studio también tiene ciertas herramientas para animación 2D que en este caso concreto no serán utilizadas. Se utilizará para la conceptualización y bocetos iniciales de los personajes.
- **Blender:** Es un programa de modelado y esculpido 3D que permite también realizar UV mapping, rigging, weight paint, renderización, creación de shaders, etc. Blender será la principal herramienta con la que se operará a nivel de generar assets en 3D, en concreto el modelo high poly, retopología low poly, UV mapping, rigging, weight paint y animaciones.
- **Reallusion Character Creator 3:** Es un programa que permite crear personajes 3D a través de diversos parámetros especializados, sin ser necesario tener habilidades avanzadas de esculpido 3D. Se utilizará para generar una base mesh simple con una anatomía bien definida.
- **Marvelous Designer:** Es un programa 3D para modelar de forma realista ropa en base a patrones y proyecciones 2D. Se utilizará para generar la base de piezas como camisetas y pantalones.
- **Substance Painter:** Es un programa de texturización que permite pintar propiamente los mapas de UV desde el modelo o desde un plano 2D. Se utilizará para crear todas las texturas de los assets 3D.

- **Rokoko Studio Live:** Es un programa de animación 3D en tiempo real que hace uso del traje *Rokoko Smart* para la generación de animación actuada. Se utilizará como intermediario entre Blender y el traje para poder realizar las grabaciones con *motion capture*.
- **Unity:** Es un motor gráfico de videojuegos que permite la creación de videojuegos tanto 2D como 3D. Se utilizará para la creación del controlador de animaciones y para crear una escena que muestre a los personajes realizando sus animaciones.

5.2.2. Planteamiento de personajes

Para el planteamiento de personajes primero se tienen en cuenta los referentes de personajes analizados y se realiza una ficha técnica que explica cuáles son las características que definen a los personajes.

Dichas características pasan por tres estados fundamentales: la definición de la personalidad, la definición del aspecto y la definición de la identidad. Todo lo que abarca personalidad hace referencia a la narrativa que se genere del personaje y que defina su naturaleza, sus motivaciones, carácter, etc. Todo lo que abarca aspecto hace referencia al género, edad, proporciones, etc. Y todo lo que abarca identidad tendrá que ver con el lenguaje corporal del personaje, como se mueve y refleja su personalidad con el movimiento.

Estas características clave serán fundamentales en el proceso de creación de los personajes y determinará en gran medida todas las demás fases del trabajo aplicado.

5.2.3. Creación de moodboard

Con el planteamiento de los personajes realizado y habiéndose analizado los referentes, se crearán los moodboard de personajes que capten la esencia necesaria que se pretende conseguir para cada uno.

Se pretende realizar un moodboard general para cada personaje que atienda a la idea principal y que respeta el planteamiento del personaje. Luego, se realizarán tantos moodboard como sean necesarios para la vestimenta, anatomía, faciales, etc.

5.2.4. Fase de conceptualización de personajes

Una vez el estudio de referentes y los moodboard estén finalizados, se procederá a la fase de *thumbnailing* que explorará qué es lo que funciona sobre el papel a través de diversos conceptos. Durante esta fase, se busca conseguir siluetas efectivas, comparaciones de escala coherentes, etc.

5.2.5. Fase de esculpido high poly y retopología low poly

Estando los conceptos acabados, el siguiente proceso pasa por traducir al 3D los conceptos de los personajes. Para ello, utilizando Character Creator 3 y Blender, se esculpirá a los personajes high poly generando una base mesh para ir construyendo el modelo paso por paso.

Cuando el proceso de esculpido high poly haya finalizado, se procederá a realizar la retopología low poly del esculpido para que pueda ser animado correctamente. Cabe destacar que la retopología se realizará utilizando herramientas especializadas de Blender para reconstruir la topología de la malla.

5.2.6. Fase de UV Mapping y Texturización

Una vez la retopología de los personajes esté completada, se procederá a crear los mapas UV para poder proyectar el modelo high poly en el modelo low poly. El baking se llevará a cabo utilizando la herramienta de Substance Painter para poder extraer los mapas de normales, los de oclusión ambiental, etc.

Una vez los mapas estén generados, también se utilizará Substance Painter para texturizar a los personajes. En caso de ser necesario, se extraerá las texturas en 2D para corregir aspectos con Clip Studio Paint.

5.2.7. Fase de Rigging y Weight Painting

Una vez los personajes estén texturizados, se pasarán a Blender para poder aplicar la estructura de huesos. Como el proceso de animación es sobre criaturas humanoides, se utilizará la herramienta de rigging “*rigify*” que permite generar un rig de forma rápida con todos los controladores necesarios para estructuras humanoides. Posteriormente se realizará el skinning para cada personaje de forma que cada músculo importante del cuerpo tenga bien acabado los pliegues durante el movimiento.

5.2.8. Fase de diseño de movimientos

En base al análisis de referentes para movimientos y al planteamiento de los personajes, se realizarán bocetos de los fotogramas clave para cada animación seleccionada del estudio. Esto con el objetivo de plantear la idea global para la animación antes de proceder al proceso de implementación.

También será importante porque será utilizado como guion para las fases de grabación de performance animation y cómo guía referencial para el proceso de animación *keyframe*.

5.2.9. Fase de grabación de Performance Animation

Con los diseños de los movimientos realizados se procederá a la fase de grabación utilizando el traje Rokoko y el Rokoko Studio Live en la sala de grabación Xnergic situada en Tecnocampus Mataró. Para poder asegurar unos movimientos propios de un especialista, se contará con la ayuda de dos profesionales en artes marciales para poder grabar los movimientos y utilizarlos para implementar las animaciones finales.

5.2.10. Fase de implementación de animaciones

La parte final del trabajo aplicado consistirá en implementar las animaciones diseñadas en fases anteriores. Dichas animaciones se implementarán de 3 maneras distintas en base a cada personaje. Un personaje será implementado a través de *Keyframe* animation, otro personaje será implementado a través de *Performance* animation y el último será implementado a través de un híbrido entre las dos técnicas de animación 3D.

5.2.11. Fase de creación del controlador de animaciones

Finalmente, cuando todas las animaciones se hayan implementado correctamente y corregido según las diversas iteraciones, se importará cada animación y personaje al motor gráfico Unity para poder crear el controlador de animaciones.

5.3. Cronograma

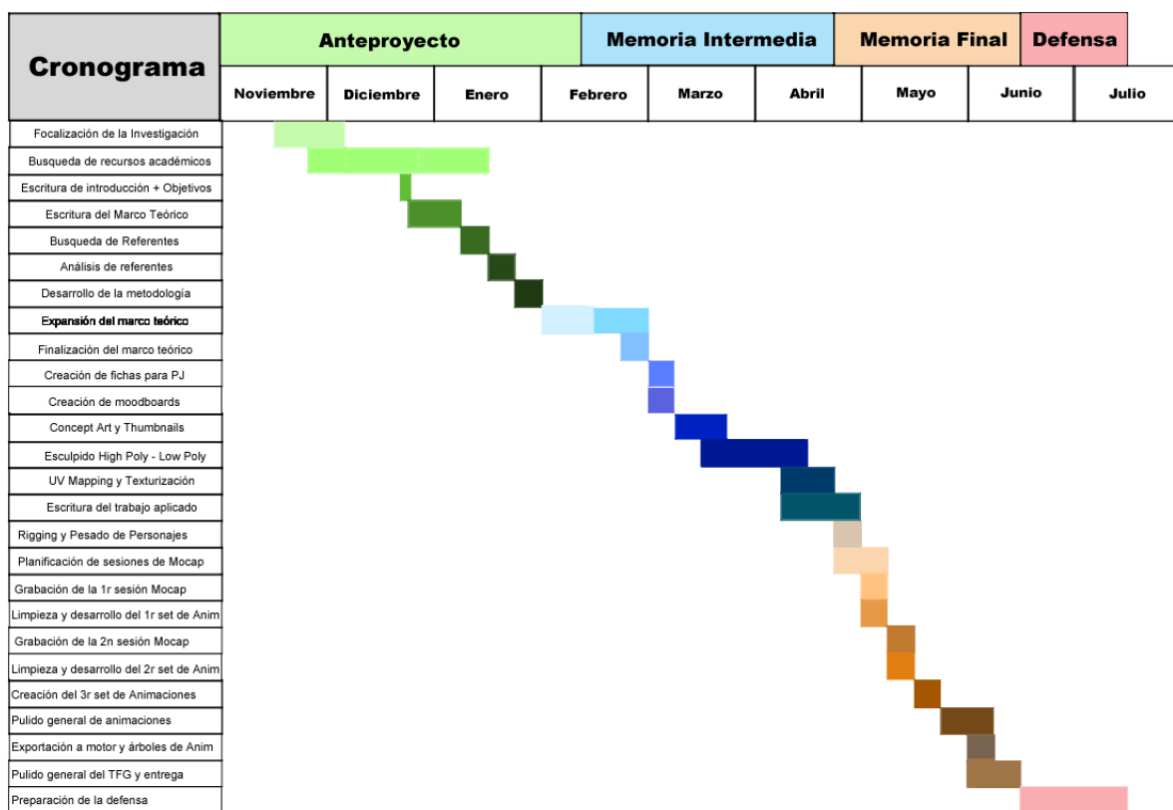


Figura 5.3.1. Cronograma del proyecto. Fuente: Elaboración propia

6. Resultados y desarrollo del trabajo aplicado

6.1. Definición de características y datos individuales

Una vez explorado todo el marco teórico referente al concepto y técnicas de animación, proceso de creación de personajes y análisis de referentes, ya es posible desarrollar el concepto de tres luchadores pertenecientes a un videojuego de lucha.

Durante esta primera fase, se han definido las características y datos que ayudarán a moldear los diseños para cada personaje. Para ello, se han creado unas fichas para cada uno con los siguientes parámetros: Nombre, edad, peso, estatura, limitaciones físicas, aspecto físico, lenguaje y acento, vestimenta y sentido por la moda, biografía, situación actual, personalidad, enfoque cultural, qué le gusta, qué le desagrada, estilo de lucha y estilo de animación.

Con dicha información definida para cada personaje, es posible visualizar una primera imagen del personaje en cuestión y pasar a la fase de creación de bocetos.

6.2. Creación de bocetos preliminares

Con una primera imagen en mente gracias a los datos definidos en la fase anterior, se ha procedido a realizar unos bocetos preliminares con el software Clip Studio Paint.

El proceso a la hora de realizar los bocetos ha sido el siguiente: primero se han dibujado cuatro cuerpos con diversas proporciones que estuvieran dentro de la categoría definida en la ficha de luchador. En base a estos cuatro se ha seguido un proceso parecido al expuesto por Crossley en el que, a través de recortar diversas partes de los cuerpos dibujados, se ha conseguido construir uno satisfactorio con la ficha. Luego se han planteado diversas caras, peinados e indumentarias hasta dar con posibles versiones del diseño final del luchador. Finalmente se ha seleccionado el boceto más prometedor y se ha dibujado en diversas poses de acción para comprobar la funcionalidad de la silueta, esto hasta dar con el diseño más funcional.

Con el boceto definitivo, se vuelven a plantear algunos datos y aspectos de la ficha, acordes a las nuevas ideas e iteraciones surgidas de los diversos diseños desarrollados. Una vez hecho esto, se plantean los perfiles definitivos de luchadores.

6.3. Diseño de perfil de luchadores

A continuación, quedan expuestos los perfiles de cada luchador extraídos de las iteraciones entre las fichas de personaje y los bocetos preliminares.

6.3.1. Luchador 1: Cailen Welsh

El primer luchador se ha diseñado como un hombre de mediana edad y de nacionalidad inglesa que reside en Japón con cierto trasfondo en boxeo y kárate. Allí regenta su propio dojo, pero nadie del barrio quiere aprender de un extranjero que ha mancillado el arte del kárate.

A nivel físico, es una persona de estatura media con un cuerpo robusto que muestra una figura tonificada, con unos músculos algo mellados por la edad, pero más atlético de lo habitual. Tiene poco sentido de la moda y cuando lucha viste con un pantalón de karategi desgastado y sucio, una camisa de deporte negra hecha de algodón y unos guantes protectores de color azul con los dedos descubiertos. En combate emplea posturas propias del kárate como la *Zenkutsu Daichi* y descansa sobre ella hasta que su oponente actúa, a nivel de puñetazos emplea *Jabs* y *Cross* muy propios del boxeo, utiliza patadas como *Hiza Geri* solo cuando el oponente deja la guardia para castigar con puñetazos a la cabeza. Se mueve de forma eficiente para economizar el movimiento porque no tiene mucha resistencia debido a los malos hábitos de vida.

A nivel de personalidad es una persona algo apagada y que se relaciona poco con las personas. De muy pocas palabras, siempre ha querido ser maestro de kárate y enseñar su variante *Karate Welsh* que nadie acepta en Japón por su estilo rudimentario de lucha. Esto le ha llevado a encerrarse en sí mismo y vivir un día a día aburrido, descuidado y rutinario. Pese a ello mantiene algo de ambición y espera que algún día, alguien quiera aceptarle como maestro.

6.3.2. Luchadora 2: Elisa Bécquer

La segunda luchadora se ha diseñado como una mujer joven de poca edad y de nacionalidad española que reside en Corea del Sur con un trasfondo de taekwondo. Allí es la directora ejecutiva de una de las multinacionales más importantes del mundo

que obliga a todos sus empleados a ser letales en el arte del taekwondo, precisamente ella es la mejor de la empresa.

A nivel físico, es una mujer de estatura media con un cuerpo que destaca por ser delgado: brazos, piernas, torso, cuello, manos, etc. Pese a su delgadez, es una persona con una musculatura definida y atlética. En combate viste con una malla deportiva hecha de un material flexible y que recubre su cuerpo de arriba a abajo solo dejando al descubierto sus brazos y pies. Por encima de la malla, lleva un dobok de taekwondo blanco con las tiras del cuello de color morado y con las mangas recortadas. En sus pies y manos lleva protectores acolchados de color morado. En combate emplea posturas como la *Niunja Sogi* con los brazos en guardia alta para engañar al oponente con patadas altas. Emplea pocos puñetazos pese a su guardia y a nivel de patadas es muy variada destacando algunas como *Dollyo Chagi* o *Dwi Chagi*. Se mueve de forma rápida para no dar tregua a su oponente y aprovecha sus conocimientos y condiciones físicas para ello.

A nivel de personalidad, es alguien radiante que proyecta su alegría en los demás aparte de mostrar siempre una gran confianza en sí misma. Pese a ello, su cargo también la lleva a mostrar una faceta más calculadora y premeditada para los negocios. Durante el combate muestra ambas facetas, aprovechando la fiereza y el cálculo para derribar a sus oponentes.

6.3.3. Luchadora 3: Isra

La tercera luchadora se ha diseñado como una mujer de edad joven y de nacionalidad colombiana que reside en Tailandia con un trasfondo de muay thai. Allí lucha contra redes de prostitución para liberar a jóvenes esclavizadas y compite a muerte contra mafiosos en combates cuerpo a cuerpo. De ella dicen, que puede asesinar a un hombre de una sola patada.

A nivel físico, es una mujer alta con un cuerpo muy musculado y atlético: brazos, piernas, torso, cuello, manos, etc. Es una persona corpulenta y de complexión fuerte, con una musculatura muy definida. En combate viste con unos pantalones cortos deportivos y lleva muchas partes del cuerpo vendadas como su pecho, hombro, brazo izquierdo hasta su mano y tobillos. En combate emplea una postura mixta entre *Muay*

Korat y *Muay Chaisawat* que le permite mantener los puños altos y un pie preparado para atacar. Le gusta mucho atacar con sus codos y encajar golpes a la mandíbula del enemigo, pero no suele asestar muchos puñetazos. Utiliza patadas devastadoras como la *Question Mark Kick*, la *Roundhouse Kick* y *Spinning Back Kick*. Sus ataques son muy contundentes debido a la potencia con la que lanza sus patadas, no es especialmente rápida y tiende más a parar con sus brazos los golpes enemigos. No le hace falta moverse más rápido que una de sus patadas porque es capaz de matar a un hombre de un solo golpe.

Su personalidad es la de una persona seria que siempre lleva el ceño fruncido, alguien que no ha encontrado la paz y que nunca ha sentido el afecto de nadie. Su tortuoso pasado la ha llevado a ser alguien que confía poco en el ser humano, aun así, tiene un buen corazón y quiere ayudar a personas miserables involucradas en la misma trata de blancas que ella estuvo involucrada.

6.4. Creación de los moodboard

Con cada uno de los perfiles desarrollados, ahora se procede a buscar referencias que sirvan para poder llevar a cabo la fase de conceptualización de luchadores. Para ello se han creado 4 tipos de moodboard para cada personaje que responden a necesidades distintas. El primero de carácter más general sirve para recopilar luchadores que han servido de inspiración y ya han sido visitados en la sección de referentes. El segundo va destinado a referentes de anatomía y definición física, el tercero a indumentaria y recursos estéticos, y el cuarto a modelos y actores faciales.

El primer luchador se ha construido a través de mezclar diversos luchadores de la sección de referentes. La idea principal es combinar la experiencia y edad avanzada de Heihachi Mishima de *Tekken*, el estilo de lucha y amor por el kárate de Ryu de *Street Fighter*, el estilo de lucha y trasfondo histórico de Dudley de *Street Fighter*, y el sentido por la moda, estilo de vida y estilo de lucha de Johnny Lawrence de *Cobra Kai*. Por lo que respecta a estos referentes, el primer moodboard de carácter general está conformado por estos personajes y sirve para dar pie a los demás moodboard más específicos. Además, se han añadido más referencias dentro de este moodboard que sirven para construir una imagen más fiel del luchador.

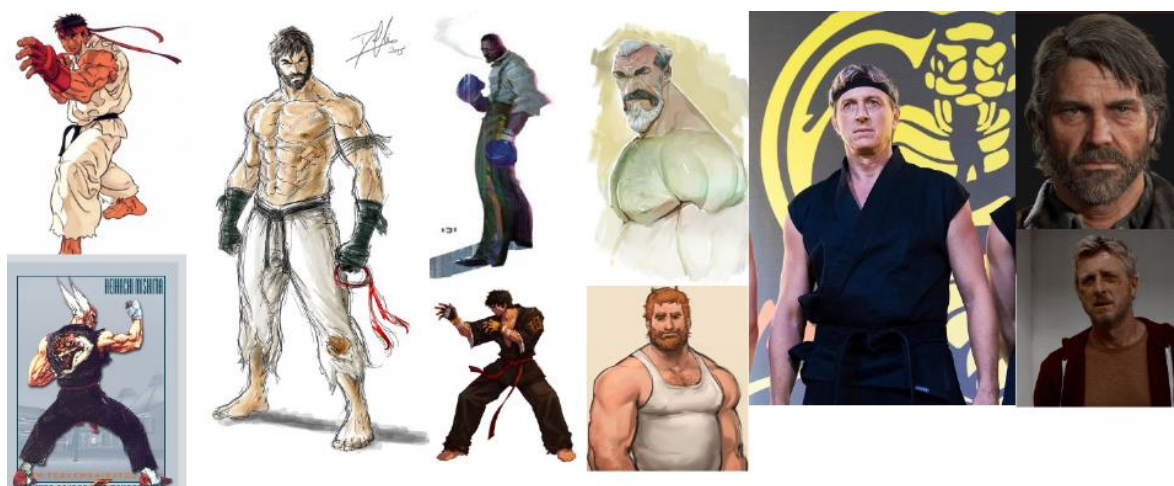


Figura 6.4.1: Moodboard general del luchador 1. Fuente: Elaboración propia

El siguiente moodboard recopila bocetos de anatomía que serán utilizados a la hora de definir la anatomía definitiva para el luchador. También se han añadido algunas imágenes con cuerpos concretos.



Figura 6.4.2: Moodboard anatómico del luchador 1. Fuente: Elaboración propia

El tercer moodboard recopila piezas de ropa e indumentarias posibles para el luchador, así como diversos diseños de guantes de artes marciales, cinturones, karategi, etc.



Figura 6.4.3. Moodboard de indumentaria del luchador 1. Fuente: Elaboración propia.

Por último, el cuarto moodboard recopila actores faciales que pueden servir para crear la cara, pelo y rasgos faciales del luchador. Se han tenido en cuenta actores reales y modelos.

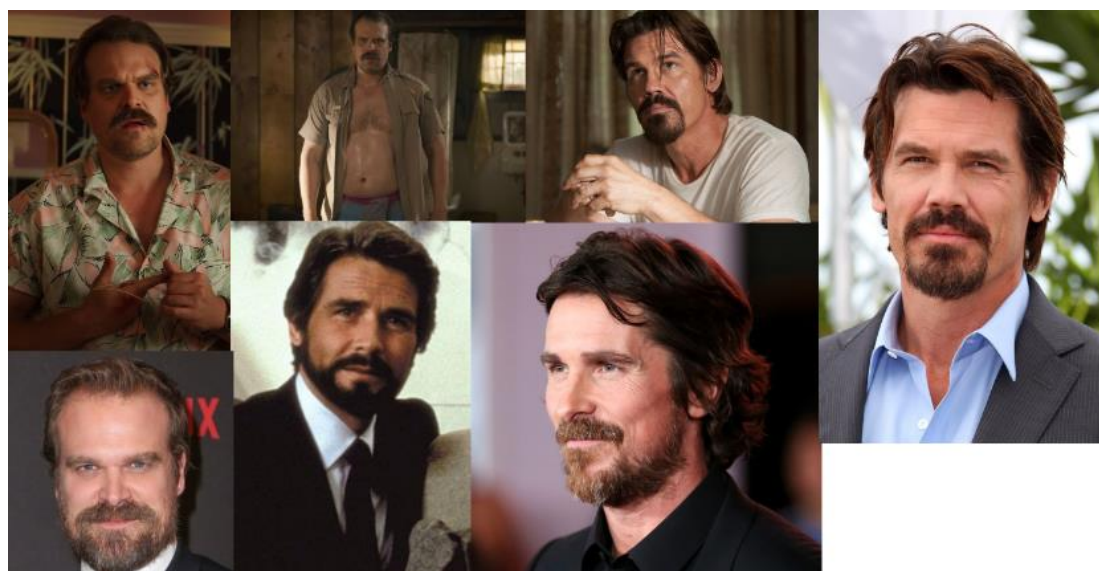


Figura 6.4.4. Moodboard de actores faciales del luchador 1. Fuente: Elaboración propia.

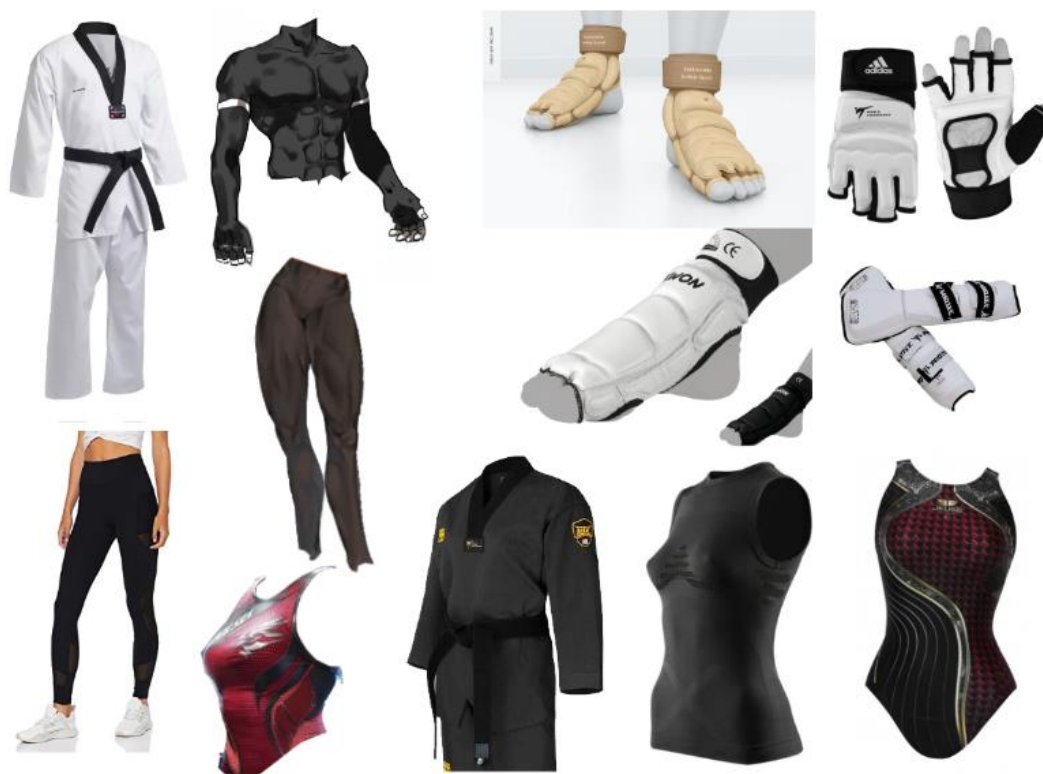


Figura 6.4.8. Moodboard de indumentaria para la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia.

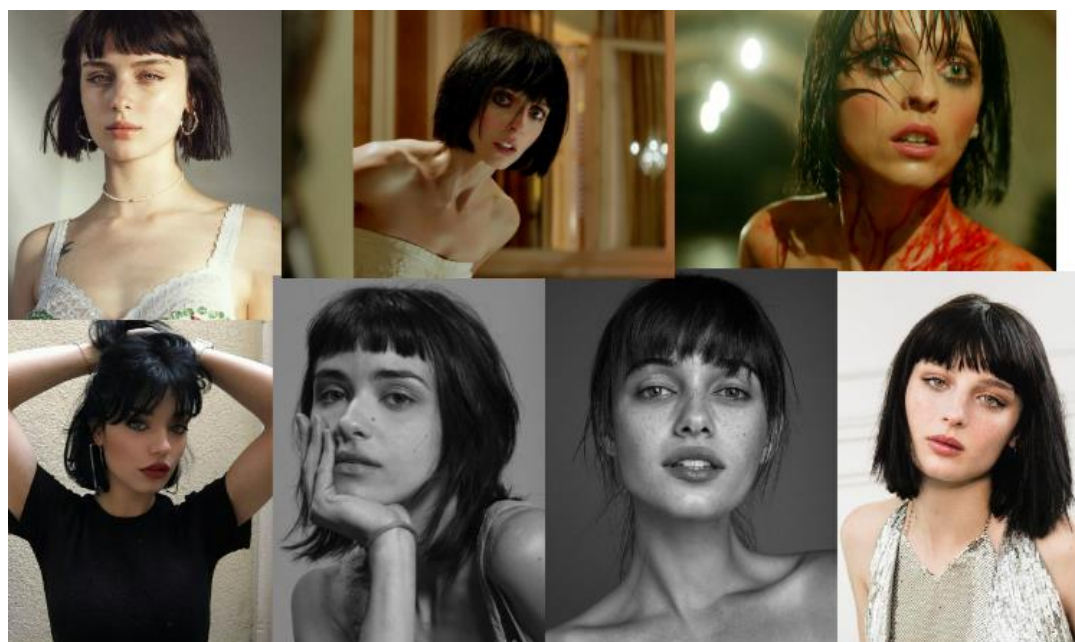


Figura 6.4.8. Moodboard de actrices faciales de la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia.

La tercera luchadora se ha construido mezclando conceptos ya explorados en la sección de referentes. La idea principal es combinar la indumentaria y estilo de pelea de Joe Higashi de *The King of Fighters* y Sagat de *Street Fighter*, el pasado traumático y desarrollo histórico de Yoon Ji-Woo de *My Name*, la seriedad e independencia de King de *The King of Fighters* y algunas características físicas de Chun Li de *Street Fighter*.

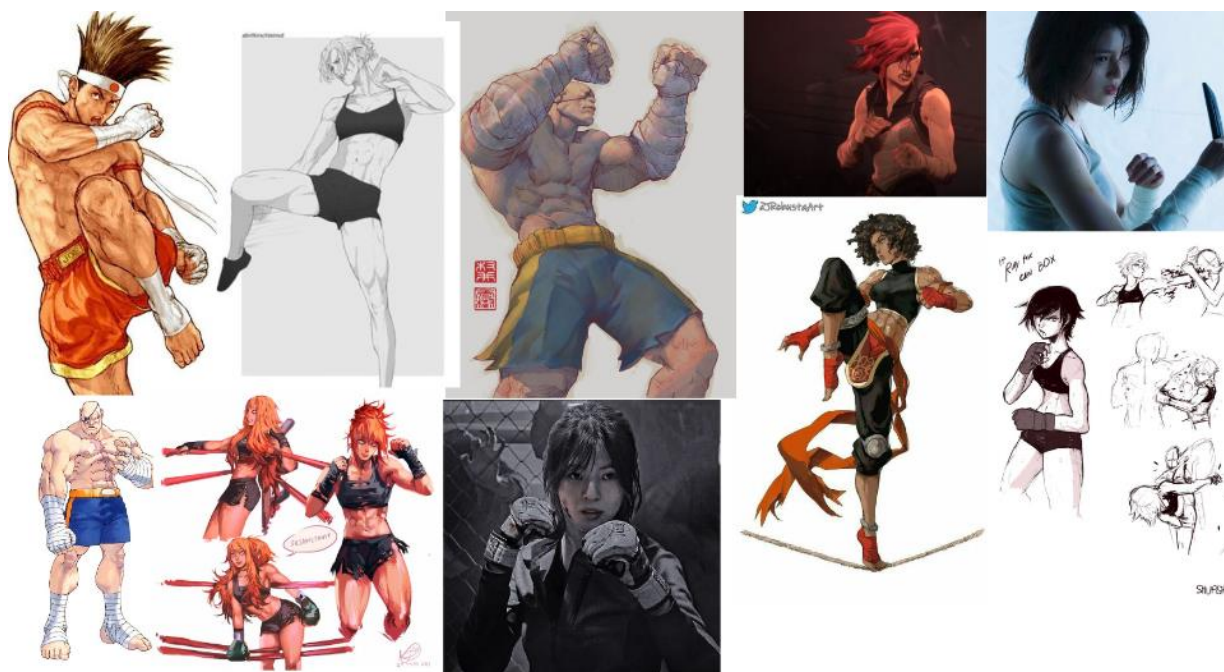


Figura 6.4.9. Moodboard general de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia.

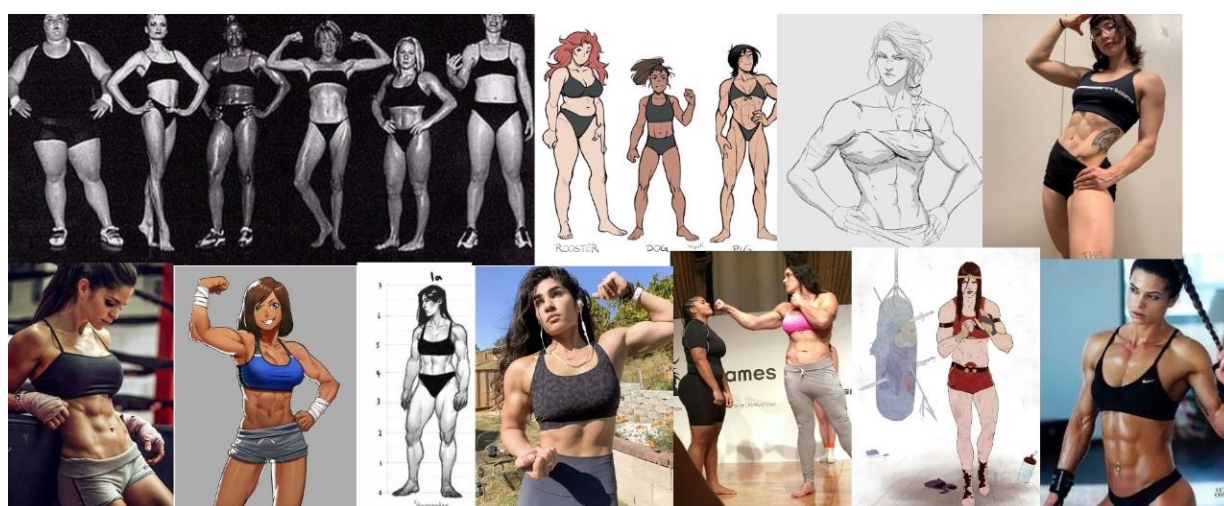


Figura 6.4.10. Moodboard anatómico de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia.

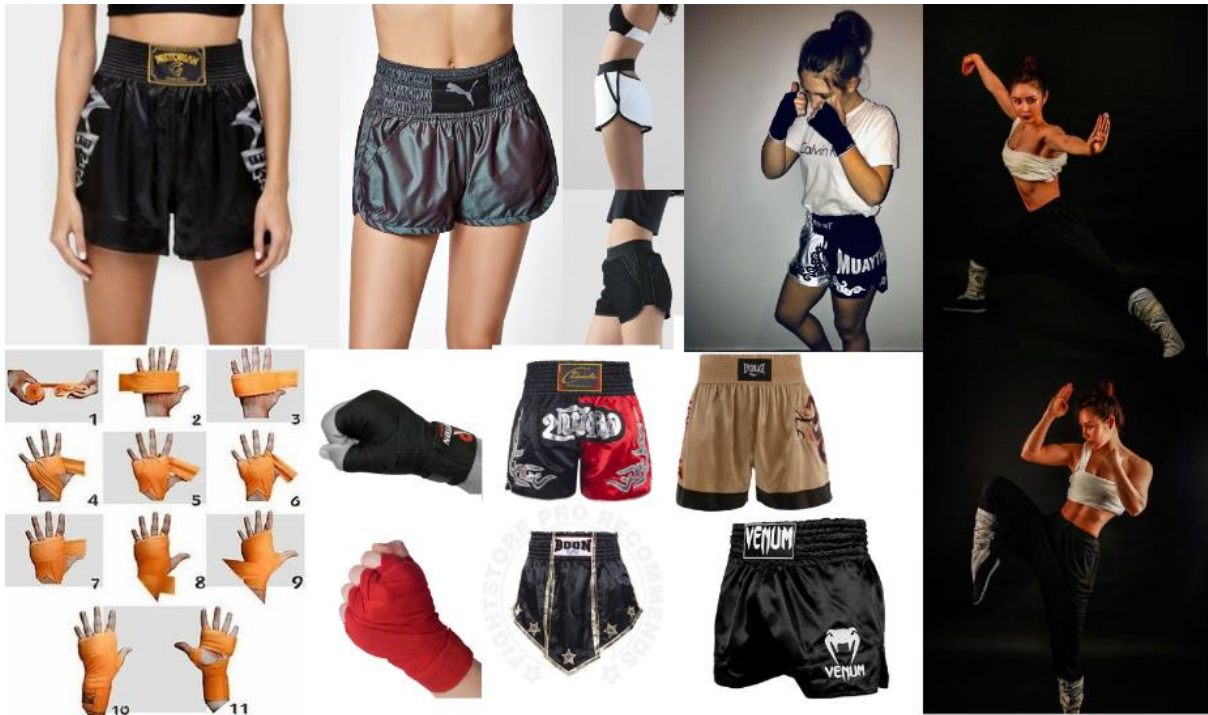


Figura 6.4.11. Moodboard de indumentaria de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6.4.12. Moodboard de actrices faciales de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia.

6.5. Conceptualización de los luchadores

Gracias a los moodboard y bocetos, se puede crear el arte conceptual para cada luchador. Puliendo algunos aspectos del boceto y con la ayuda de las referencias, se ha creado un aspecto para cada luchador y una hoja compuesta del luchador dibujado en tres cuartos, perfil y un plano más cercano de la cara. También se incluyen en dicha hoja la paleta de colores final, texturas para la ropa y algunas siluetas funcionales.

Para el primer luchador se ha optado por una paleta de colores fríos en consonancia con su personalidad, pero también con un elemento cálido que deja entrever su lugar de procedencia además de ser un elemento distintivo en su diseño. El pelo es de una gama anaranjada y su piel es clara y pálida respetando así su lugar de nacimiento. Su indumentaria trata colores oscuros con un desaturado general que refleja su descuides.



Figura 6.5.1. Concept Art de Caillen. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6.5.2. Concept Art de texturización. Fuente: Elaboración propia.

Para la segunda luchadora se ha optado por una paleta de colores pastel cálidos que reflejan su personalidad. El pelo es liso y de color rosa chicle con decoloración a rubio claro. Tiene un tono de piel claro con tonalidades rosadas en consonancia con su color de pelo y con la paleta pastel general. Su ropa toca colores más oscuros como su malla de nylon negra o sus guantes de color violeta oscuro.

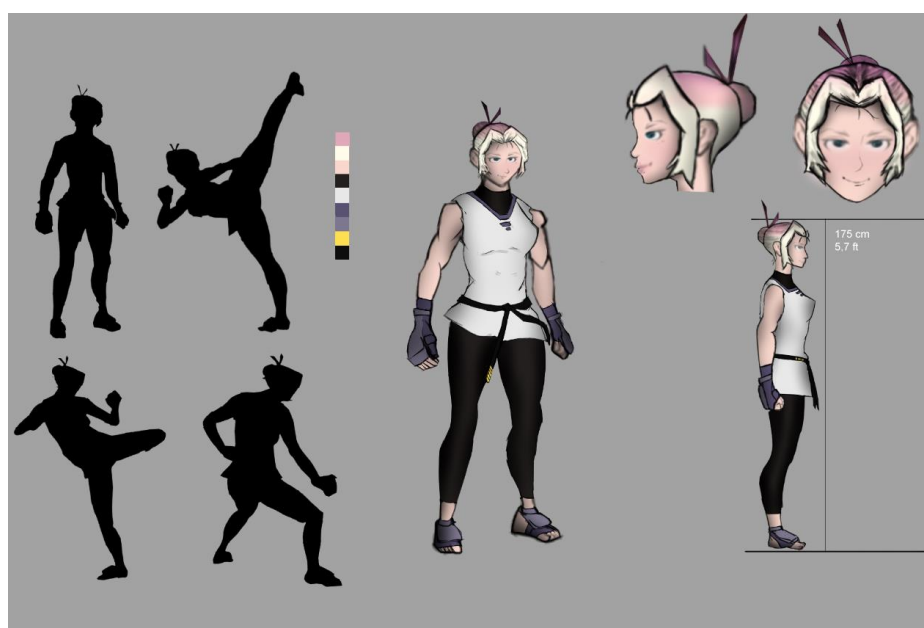


Figura 6.5.3. Concept Art de Elisa. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6.5.4. Concept Art de texturas. Fuente: Elaboración propia.

Para la tercera luchadora se ha optado por una paleta de colores cálida que refleje su faceta más agresiva, pero también desaturada para reflejar su dejadez y seriedad. Se ha optado por un color de pelo rubio con tonos anaranjados y por un tono de piel marrón desaturado respetando así su lugar de nacimiento. Para su indumentaria se han tratado colores más oscuros y diseños simples que hagan ver su pragmatismo por la moda.

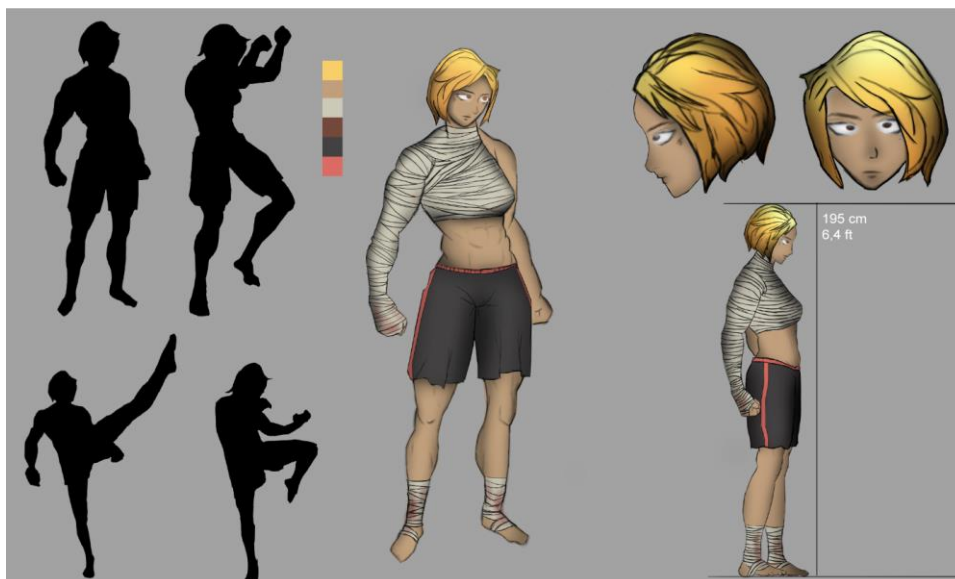


Figura 6.5.5. Concept Art de Isra. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6.5.6. Concept Art de texturización 3. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6.5.7. Comparativa de escala. Fuente: Elaboración propia.

6.6. Creación y optimización de modelos 3D

Hasta este punto, se han trabajado fichas de datos, bocetos, moodboard y arte conceptual para cada uno de los luchadores. Con todos estos elementos realizados, es posible comenzar el proceso de creación de modelos 3D high poly con las herramientas *Reallusion Character Creator 3* y con *Blender*.

El primer paso ha sido generar una base mesh en *Character Creator 3* con una anatomía semejante a la desarrollada en el concept art. A raíz de ello se ha comenzado a trabajar con las diversas sliders de la herramienta modify trabajando en primera instancia la figura general del modelo y su altura. Luego se han ido matizando aún más las diversas partes del cuerpo, retocando las facciones faciales hasta llegar a una aproximación, modificando la escala, altura y curvatura de hombros, brazos, manos, pecho, espalda, etc.

Una vez la base mesh ha llegado al nivel de proximidad requerido, se ha exportado al programa *Blender* para empezar a esculpir y estilizar detalles, retocar proporciones y generar las piezas de ropa y pelo. En primer lugar, el proceso seguido para estilizar y pasar de un modelo realista a uno más estilizado ha sido eliminar detalles que son anatómicamente correctos para dejar solo los más distintivos y exagerarlos. Elementos faciales han sido segmentados y con herramientas de esculpido como *pinch*, *clay* y *smooth* se han ido exagerando hasta llegar a un punto de estilización adecuado. De la misma manera y con las mismas herramientas, se han trabajado los músculos del cuerpo.

Para generar piezas como pelo, barba o protecciones de manos y pierna, se han aplicado máscaras a la geometría para extraerlas y a partir de ahí modelar, esculpir y detallar dichos elementos. La base mesh de la ropa se ha generado con *Marvelous Designer* y desde allí se han trabajado los patrones 2D para conseguir que cada elemento sea lo más aproximado al arte conceptual. Después se han importado en *Blender* y se ha aplicado el mismo principio de estilización que la anatomía, trabajando así con las herramientas de esculpido mencionadas anteriormente.

En cuanto a las versiones low poly de los modelos, se ha partido desde la base de Character Creator 3 que contempla una topología optimizada en low poly. Elementos como guantes protectores han sido extraídos desde la versión low de esta base por lo que se ha podido aprovechar dicha topología. En cambio, otras partes como el pelo o las piezas de ropa extraídas de Marvelous Designer han sido esculpidas en high poly para luego ser pasadas por la herramienta QuadRemesh que permite disminuir de las subdivisiones manteniendo los loops bien optimizados.

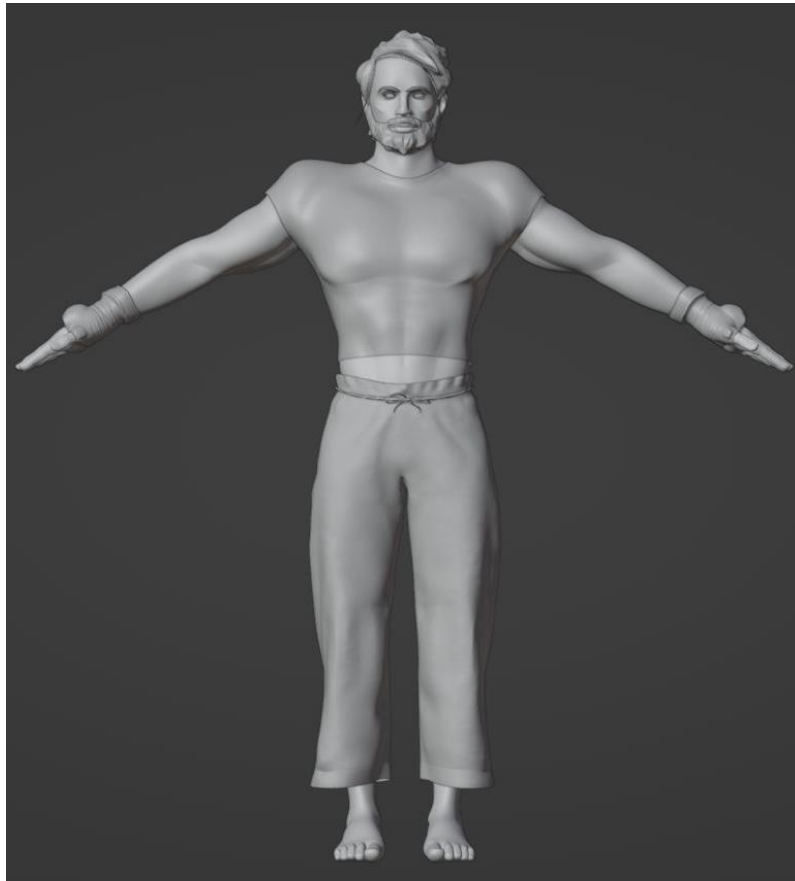


Figura 6.6.1. Modelo high poly del luchador 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 6.6.2. Modelo low poly del luchador 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 6.6.3. Modelo high poly de la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 6.6.4. Modelo low poly de la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 6.6.5. Modelo high poly de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia



Figura 6.6.6. Modelo low poly de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia

Para poder pasar a la fase de texturizado, se han extraído las UV de los modelos low poly con las herramientas de extracción de Blender. Utilizando el editor especializado de UV se han generado los cortes o *seams*, en las partes más ocultas del modelo para evitar así errores visuales con los mapas. En cuanto a la optimización de las UV, se ha tenido en cuenta ocupar el máximo espacio de la región UV y se han utilizado las herramientas de edición para relajar partes de la maya proyectada e ir revisando con materiales UV Grid para evitar errores de textura.

6.7. Baking y texturizado de luchadores

Teniendo los modelos en low y en high con sus UVs realizadas y optimizadas, se procede a realizar un bake de texturas con las herramientas proporcionadas por el software *Substance Painter*. Se ha seleccionado un Output Size de 2048 para aprovechar así los detalles de la versión high poly. Bakeando se han obtenido los mapas de texturización de Normal, Ambient Occlusion, Curvature, Thickness, etc. Proyectándose así todos los detalles de la versión high poly en la low poly.

Una vez obtenido los mapas se han creado las texturas para cada luchador siguiendo el siguiente proceso: primero se ha partido de los colores definidos en la fase de conceptualización y se han rellenado con capas de relleno, luego por cada elemento del modelo se han añadido tonalidades de color más oscuras a través de máscaras y efectos de blur slope para generar una falsa sensación de estilo “*hand painted*”, más tarde se han añadido capas de relleno con generadores de mascara de curvatura para resaltar los bordes con colores más claros dentro de la gama del color base principal. Finalmente se ha añadido una capa con un efecto de luz estilizada bakeada para dar sensación a través de la textura de que el modelo está estilizado. Las texturas de los ojos se han pintado a mano, creando así gradientes de color y utilizando efectos de cristalización para generar ruido en el iris.



Figura 6.7.1. Render del luchador 1 en Substance Painter



Figura 6.7.2. Close-up del luchador 1 en Substance Painter



Figura 6.7.3. Render de la luchadora 2 en Substance Painter



Figura 6.7.4. Close-up de la luchadora 2 en Substance Painter



Figura 6.7.5. Render de la luchadora 3 en Substance Painter



Figura 6.7.6. Close-up de la luchadora 3 en Substance Painter

6.8. Fase de diseño y creación de animaciones

Antes de dar paso a esta sección cabe mencionar que no se destinará una explicación extendida al proceso de rigging y weight paint debido a que ambos se han podido resolver de forma óptima a través de la herramienta *rigify* proporcionada por Blender. Gracias a dicha herramienta, se ha podido generar un rig humanoide que ha podido adaptarse casi sin dificultades a las necesidades de los luchadores. En el caso del pesado de los luchadores, se ha partido de los pesos automáticos generados por el rig de *rigify* y se han arreglado para evitar problemas de *clipping* entre los diversos objetos que conforman el modelo.

Una vez explicado esto, se ha procedido a planificar todo el proceso de animación para generar tres sets de movimientos para los luchadores. Este ha sido un proceso que ha requerido de mucha compenetración y labor de producción para poder llevarse a cabo, por ser dependiente de diversos factores externos. En primer lugar, se han contemplado las técnicas de animación a implementar y se ha llegado a la conclusión de que cada personaje utilizará una técnica de animación distinta a excepción de uno que será un híbrido entre dos.

Por la naturaleza 3D y desarrollo de los personajes, se utilizará animación 3D actuada en su totalidad para el luchador uno, una mezcla de animación 3D actuada y animación 3D *keyframe* para la luchadora 2 y animación 3D tradicional *keyframe* para la luchadora 3. Es de esta forma que puede utilizarse un set de técnicas de animación variado con distintos personajes que a su vez aplican un estilo de lucha único. Para asegurar la calidad e integridad de las animaciones realizadas a través de captura de movimientos, se contará con la colaboración de dos actores conocedores de artes marciales que prestarán sus movimientos a dicho trabajo aplicado.

En cuanto a las animaciones, se han estudiado las jerarquías de diversos movimientos de videojuegos de lucha y se ha realizado un pequeño listado de animaciones. Finalmente se han seleccionado las siguientes animaciones: Idle o reposo, Andar adelante, Puñetazo fuerte y Patada Fuerte.

Gracias a Tecnocampus, que ha tenido la cortesía de permitir el uso del traje Rokoko Smart y también de prestar espacios dedicados para la grabación, se ha podido organizar diversas sesiones de animación actuada. En concreto, se han realizado pruebas en el laboratorio dedicado de Xnergic y en laboratorio de empresa para poder asegurar la fiabilidad del traje y para poder realizar simulacros del día de grabación con un actor real.

Se ha contemplado también utilizar el traje Optitrack habilitado en el laboratorio Xnergic y que funciona como un sistema de movimiento óptico. Pese a que se realizaron diversas pruebas preliminares con el mismo y que los resultados fueron satisfactorios, se descartó por problemas a la hora de realizar la exportación del *Data Track* o tomas de animación.

6.8.1. Proceso de animación para el luchador 1

El objetivo de dicho personaje es que su estilo de animación sea el más realista de los tres, es por este motivo que se utilizará la técnica de animación 3D actuada. Para ello, tal y como se ha explorado durante el marco teórico, dicha técnica requiere de dos factores fundamentales que son el traje de captura de movimientos y un actor atlético capaz de realizar varios movimientos de forma profesional.

Para el primer factor se ha decidido utilizar el traje inteligente Rokoko debido a que dispone de un elenco de ventajas ya mencionadas en la sección de trajes de captura de movimientos, más en concreto, con sistemas electromagnéticos.

Para el segundo factor se ha decidido buscar luchadores de artes marciales profesionales y para el luchador uno se cuenta con la ayuda de Mario Escolano, doble campeón de España en artes marciales y policía. Es de esta manera que puede asegurarse aplicar dicha técnica de animación de forma correcta, siguiendo las pautas exploradas durante el marco teórico.

Conforme a sus movimientos, el primer luchador se ha concebido con un trasfondo que combina movimientos de kárate japonés con movimientos de boxeo. Por lo que a través del estudio de referentes y de los movimientos listados para animar, se han combinado varias técnicas ya vistas anteriormente.

Comenzando por la animación de *idle*, se han tenido en cuenta diversas posturas de boxeo y kárate. En el caso de boxeo, se ha partido de la postura tradicional y se han combinado con posturas de piernas de las poses *Kiba Dachi* y *Kokutsu Dachi*. Finalmente, gracias a la experiencia del actor, la postura se ha corregido para conseguir una dinámica de movimiento satisfactoria para con el objetivo de dicha animación.

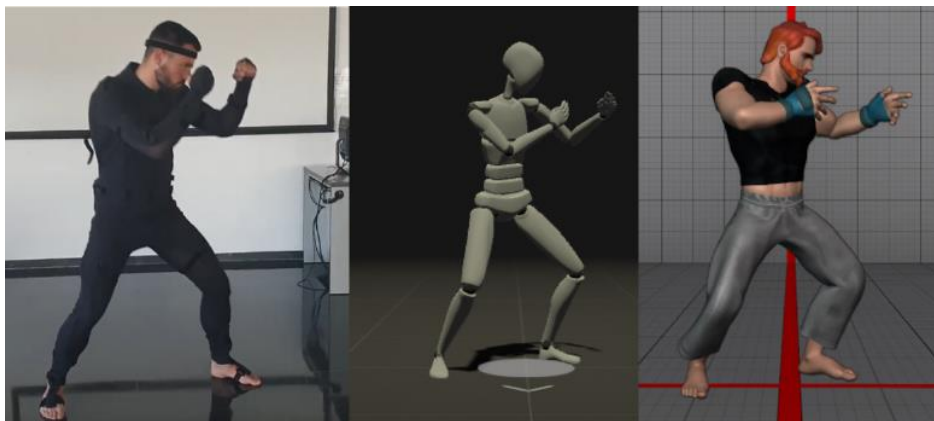


Figura 6.8.1. Desarrollo del Idle. Fuente: Elaboración propia

Las animaciones de puñetazo se han basado mayoritariamente en movimientos de boxeo y se han realizado dos animaciones: el puñetazo fuerte y el puñetazo medio. Ambos son combinaciones de dos golpes basadas en los movimientos *jab*, *hook*, *uppercut*, etc. Para el puñetazo medio, se combina de forma rápida un *hook* seguido de un *uppercut*. Para el puñetazo fuerte se exagera el movimiento de *rear hook* hasta hacerlo parecer un *mate* con el puño cerrado, para continuar con un *age-tsuki* potente.

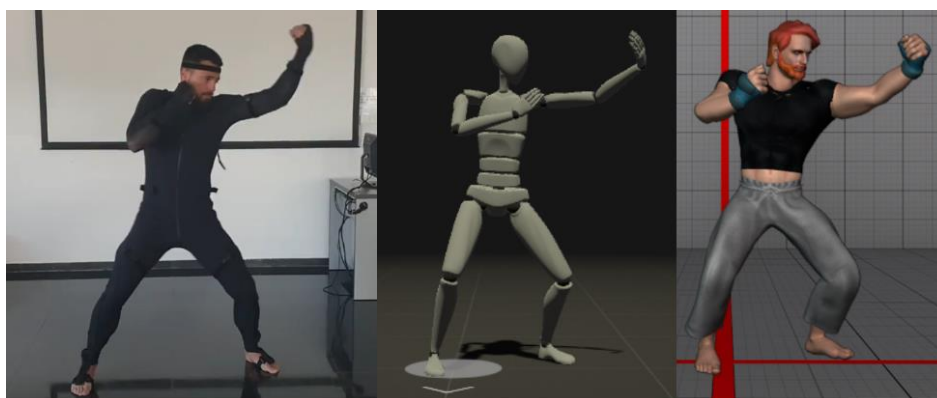


Figura. 6.8.2. Desarrollo del puñetazo fuerte. Fuente: Elaboración propia

Las animaciones de patada se han basado totalmente en los movimientos de kárate. La patada fuerte está basada en *Mawashi Geri*, pero con algunos matices en la ejecución que consisten en no exagerar la anticipación y alargar mucho la caída para forzar un momento de vulnerabilidad en el retorno a *idle*. Esto se ha hecho para justificar que el movimiento sea una patada fuerte dentro de la jerarquía de movimientos de un videojuego de lucha con mecánicas 2D.

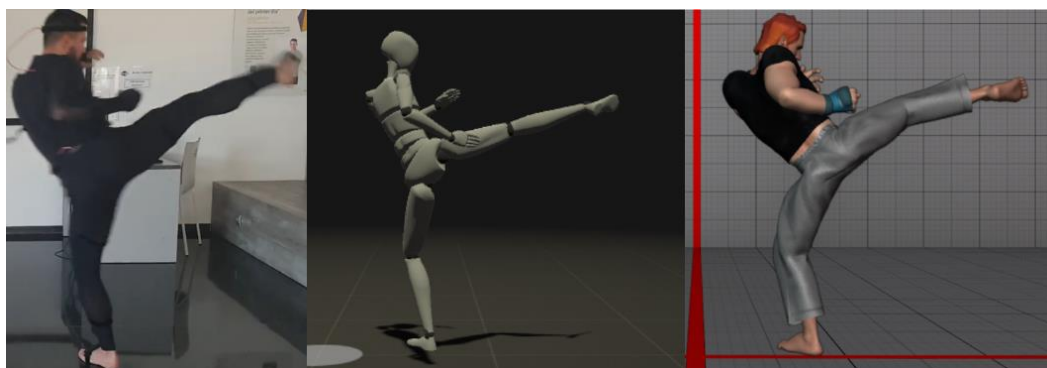


Figura 6.8.3. Desarrollo de la patada fuerte. Fuente: Elaboración propia

Finalmente se ha podido realizar a modo de contenido extra una animación de combo completo que fusiona diversos movimientos de boxeo y kárate. Se han combinado un set de puñetazos conformado por un *jab* y seguido de un *cross*, consiguientemente continúa con una *Hiza Geri* para finalizar con una patada giratoria.



Figura 6.8.4. Desarrollo de animación de combo. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la parte más técnica del proceso de animación elaborado para las anteriores animaciones, una vez se han grabado correctamente, se ha aplicado un proceso de limpieza con los filtros especializados de Rokoko Studio para evitar que

los pies de la estructura no atraviesen el suelo o para evitar temblor entre diversas partes de las articulaciones. Una vez finalizado el proceso de limpieza en Rokoko Studio, se exporta la animación a Blender para comenzar el proceso de *retargeting*. Para dicho proceso se ha utilizado un addon especializado de Rokoko para Blender de manera que se ha podido ajustar la animación directamente sin dificultad.

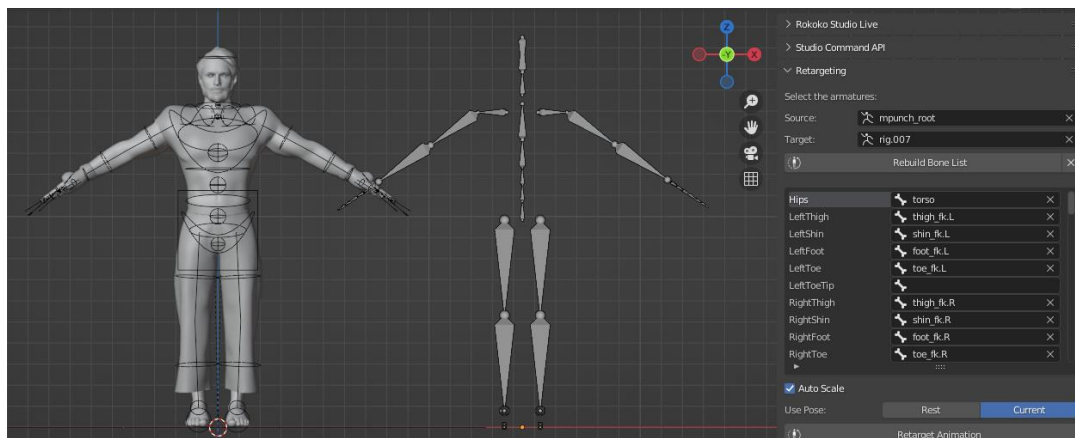


Figura 6.8.5. Imagen del rig de Rokoko preparado para el modelo final. Fuente: Elaboración propia

Una vez ajustadas las animaciones al rig final del modelo, se ha comenzado a trabajar en la fase de *tweaking* para reajustar algunos fallos de clipping entre los brazos y el torso. También se han animado para cada animación los dedos manualmente debido a la falta de sensores de movimiento en el traje de captura de movimiento.

Para el luchador 1 se han corregido rotaciones incoherentes y se han mantenido las interpolaciones generadas por el programa de captura de movimientos. Es de esta manera que se ha podido implementar el set de movimientos de un luchador con un trasfondo de boxeo y kárate e implementado a través de animación 3D actuada.

Cabe mencionar que se ha planteado realizar cuatro animaciones, pero que, gracias a la gestión, dinámica y metodología de los planteamientos seguidos hasta ahora, se han conseguido desarrollar un total de siete.

6.8.2. Proceso de animación para la luchadora 2

El objetivo con dicho personaje es que su estilo de animación sea un híbrido entre dos técnicas de animación 3D. Para ello se hará uso de animación actuada y de animación keyframe para poder conseguir unos resultados que partan de una premisa realista y acabe en un punto medio entre el realismo y la estilización.

Es por ello por lo que se cuenta con la colaboración de Andrea Pujals, deportista y luchadora de Taekwondo con un rango de 4° DAN para la parte de captura de movimientos. Por otra parte, este proceso pretende utilizar únicamente la fase de *blocking* de la animación actuada y eliminar las interpolaciones generadas por la tecnología de captura de movimientos para trabajar de forma manual la fase de *spline*. Es de esta manera que se puede realizar una combinación entre dos técnicas de animación 3D siguiendo las pautas exploradas en el marco teórico.

Comenzando por la animación de idle, se han realizado diversas iteraciones y se ha partido de la toma más satisfactoria capturada con el actor. Partiendo de una postura de guardia exterior para los brazos y de *Niunja Sogi* para los pies, se han ido realizando retoques a las posturas para que fueran acorde a la personalidad de la luchadora. El objetivo ha sido mantener una postura de confianza sobre la que los pies puedan articular de manera eficiente hacia las patadas, además de mantener los brazos en una guardia relajada que cubre el torso y la cabeza.

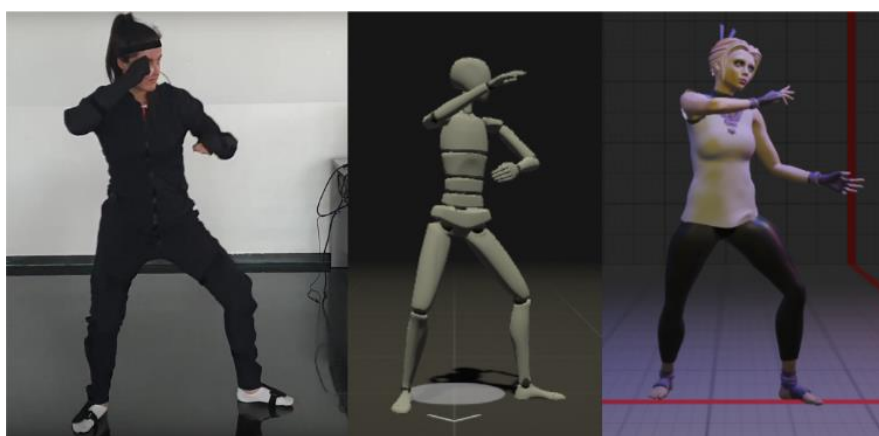


Figura 6.8.6. Elaboración del Idle 2. Fuente: Elaboración propia

Las animaciones de puñetazo se han elaborado teniendo en cuenta que en taekwondo predomina el uso de las patadas, por lo que los puñetazos grabados, han combinado las técnicas *Batangson teuk chigi* con *Keumgang ap jireugi*. El objetivo ha sido generar una animación de puñetazo fuerte que combine dos golpes intensos con mucha anticipación antes de la ejecución del impacto. También se ha llegado a grabar una combinación de los movimientos *Deungjumeok ap chigi* seguido de *Sonnal olgul bakkat chigi*, pero se ha acabado descartando porque ha sido más prioritario poner el foco en las animaciones de patada.

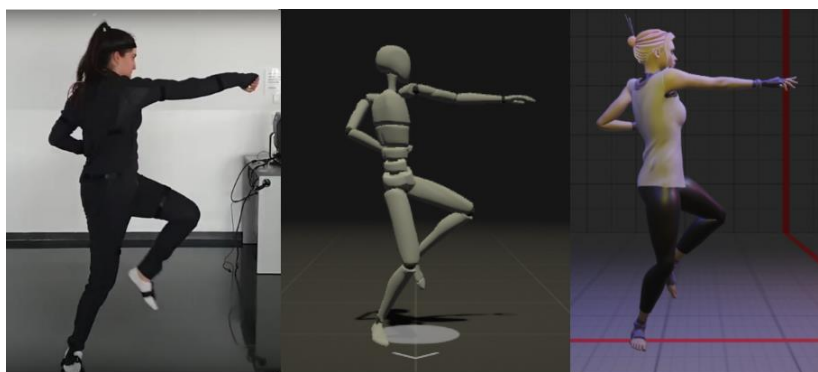


Figura 6.8.7. Elaboración de puñetazo fuerte 2. Fuente: Elaboración propia

Para las animaciones de patada se ha utilizado material grabado tanto de la actriz actual, como del actor que prestó sus movimientos para el luchador 1. Se ha realizado una animación de patada ligera partiendo de *Ap Chagi* y se ha reajustado con el actor la ejecución, para hacerla parecer más dinámica. En cuanto a las otras animaciones, se han combinado diversas técnicas de patada como *Dollyo Chagi* y *Dwi Chagi* y reajustado para convertirla en una animación más dinámica para un videojuego de lucha.



Figura 6.8.8. Elaboración de patada fuerte 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 6.8.9. Elaboración de patada media. Fuente: Elaboración propia

En cuanto al proceso de animación, se ha realizado el mismo proceso de retarget utilizado en el luchador 1 para la importación de animaciones. Una vez realizado esto, se ha comenzado a trabajar en los fotogramas clave para ser trasladados a una nueva animación en la que poder trabajar la fase de curvas de animación desde cero. Con dichos fotogramas clave se han reajustado el timing y spacing entre algunos fotogramas además de generar nuevos inbetweens que modifiquen el recorrido del movimiento. Una vez se ha llegado a un resultado satisfactorio se ha comenzado a trabajar en las curvas de animación para aplicar en su mayoría el principio de *Slow in* y *Slow Out* y de *Exaggeration*. Esto para conseguir una dinámica de movimiento más estilizada y similar a dibujos animados.

Con esta metodología se han trabajado las animaciones de la luchadora 2 y se han obtenido los resultados esperados, combinando animación 3D actuada, animación 3D Keyframe y elementos de animación 2D tradicional.

Del mismo modo que el luchador 1, gracias a la gestión, dinámica y metodología de los planteamientos seguidos hasta ahora, se han conseguido desarrollar un total de siete animaciones en lugar de cuatro.

6.8.3. Proceso de animación para la luchadora 3

El objetivo de dicho personaje es que su estilo de animación sea el más estilizado de los tres. Para ello se utilizará animación 3D *keyframe* cuyo proceso consistirá en trabajar el proceso de *blocking* o posado, *spline* o curvas de animación y pulido general.

Para ello se estudian diversos combates de lucha Muay Thai teniendo en cuenta posturas de reposo, puñetazos, patadas, codazos y movimientos. Esto sumado con la categorización de movimientos realizada en la sección de referentes, ayuda a asegurar unas buenas bases para trabajar todo el proceso de animación 3D *keyframe*.

El primer paso a la hora de enfocar el proceso ha sido categorizar los movimientos y decidir la metodología para trabajar cada una de las animaciones. En este caso, se ha decidido trabajar la fase de *blocking* o creación de frames clave aplicando el principio de *pose to pose* y utilizando el modo de interpolación constante para generar una animación en *stop motion*. Este proceso facilita trabajar en los elementos de *timing* y *spacing* de las animaciones de forma que puede observarse si una animación es funcional antes de pasar a la fase de *spline*.



Figura 6.8.10. Fotogramas clave de la patada fuerte. Fuente: Elaboración fuente

Una vez trabajada esta fase, se procede a trabajar las curvas de animación utilizando el *graph editor*. Durante esta fase, se ha procurado estudiar bien la dinámica de un movimiento veloz estilizado y se ha desgranado en diversos factores.

En primer lugar, ha sido importante aplicar bien el principio de anticipación y conseguir que antes de realizar un movimiento, el personaje realice a una velocidad constante un movimiento que anticipe la acción principal. La anticipación se ha trabajado desde un punto de vista práctico siguiendo las afirmaciones de Cooper (2021) sobre el principio de *Feel*, por lo que todas ellas están ligeramente aceleradas.

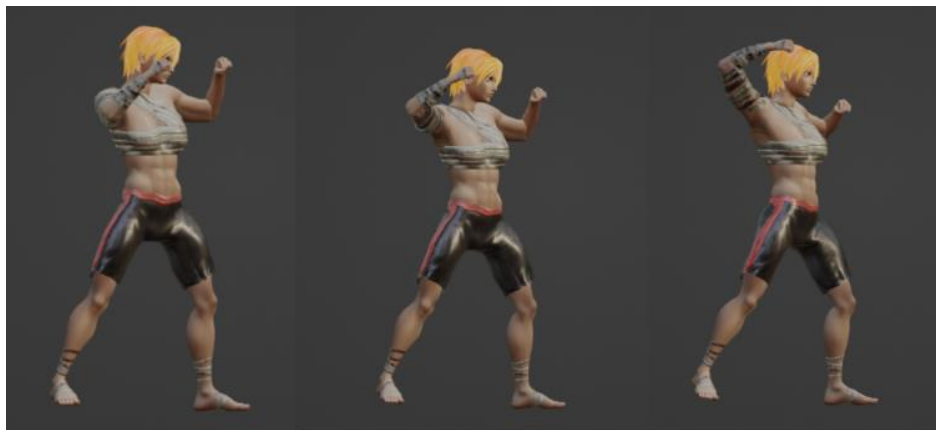


Figura 6.8.11. Anticipación acelerada del puñetazo fuerte. Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, se ha aplicado el principio de exageración de diversas formas siendo la más representativa el *overshooting*. Dicho elemento consiste en hacer que el fotograma anterior al golpe vaya un extremo más allá a la posición donde debería finalizar, de manera que, en el siguiente fotograma la extremidad se corrige para regresar a su posición. Para conseguir enfatizar el overshooting, se ha animado la escala de la extremidad para conseguir un efecto que, aunque el usuario no llegue a visualizar, sí llegará a sentir.



Figura 6.8.12. Overshooting escalado en patada media. Fuente: Elaboración propia

Por último, se han aplicado efectos de *smears* o deformaciones de movimiento de manera estilizada gracias al uso de la herramienta Shape Key proporcionada por Blender. De esta manera, ha sido posible deformar varios vértices de la geometría y conseguir que dichos vértices estén alineados con el *motion path* o trayectoria del movimiento.



Figura 6.8.13. Smears en la patada media y puñetazo fuerte. Fuente: Elaboración propia

Con esta metodología se ha podido realizar un set de animaciones utilizando la técnica de animación 3D *Keyframe*, aplicando los conceptos teóricos propios de la animación 2D tradicional. Cabe destacar que las animaciones han cumplido las expectativas para con la investigación y metodología desarrollada.

Del mismo modo que el luchador 1 y la luchadora 2, gracias a la gestión, dinámica y metodología de los planteamientos seguidos hasta ahora, se han conseguido desarrollar un total de seis animaciones en lugar de cuatro.

6.9. Importación al motor de videojuegos

La última parte del trabajo aplicado ha consistido en realizar una exportación de los modelos en conjunto con su set de animación desde *Blender*, utilizando el sistema de exportación FBX. Luego se ha creado un proyecto de Unity 3D vacío para poder importar los archivos FBX y sus respectivas texturas, de manera que puedan mostrarse dentro de un motor gráfico de videojuegos los personajes y sus animaciones.

Dentro del proyecto, se ha añadido un asset de escenario obtenido de forma gratuita de Sketchfab que simula *The Grid*, el escenario de entrenamiento de Street Fighter V. Luego se ha comenzado a trabajar en los prefabs importados para generar un avatar genérico que pueda ser animado con el componente *animator*. Luego se han seteado todas las texturas creando materiales para cada una de las partes del modelo para poder visualizarse en la escena. Para implementar las animaciones se ha creado un *animator controller* con un esquema simple para cada personaje y que le habilita ir a cualquier animación pasando primero por el estado de idle.

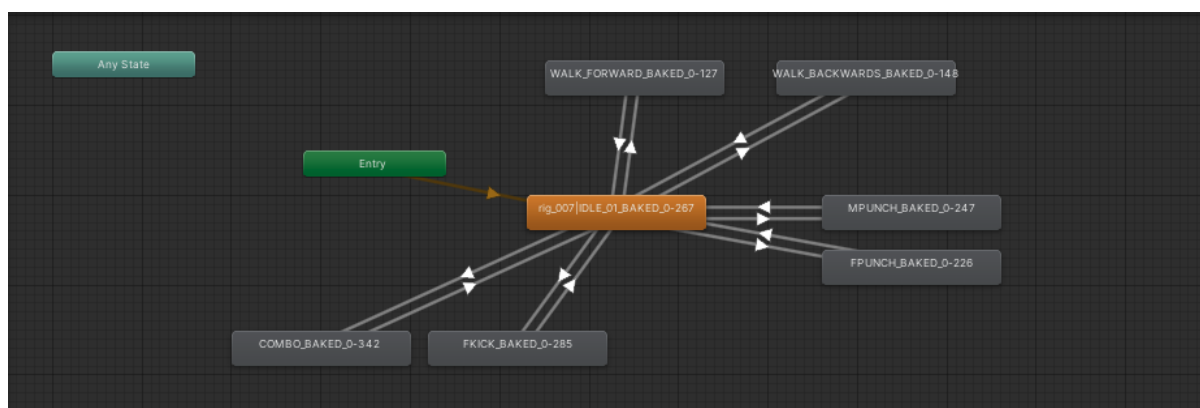


Figura 6.9.1. Controlador de animaciones del luchador 1. Fuente: Elaboración propia

Luego, se han trabajado las transiciones y jugado con el *blending* entre animaciones para conseguir que un ataque comience de forma inmediata o que al finalizar un movimiento la transición sea fluida.

Finalmente, se ha programado un pequeño script para que al pulsar una tecla los luchadores ejecuten sus animaciones. Para todos los luchadores, se comienza en idle y las teclas izquierda (andar atrás) y derecha (andar adelante) activan sus movimientos laterales. Ambas pueden mantenerse presionadas para que el ciclo de animación sea continuado.

En el caso del luchador 1: la tecla **Q** activa el puñetazo medio, la tecla **W** el puñetazo fuerte, la tecla **E** la patada fuerte y la tecla **R** el combo.

En el caso de la luchadora 2: la tecla **A** activa el puñetazo fuerte, la tecla **S** la patada media, la tecla **D** la patada fuerte y la tecla **F** combo de patadas.

En el caso de la luchadora 3: la tecla **Z** activa el puñetazo fuerte, la tecla **X** la patada media y la tecla **C** la patada fuerte.

6.10. Resultados

El resultado final obtenido con el desarrollo del presente trabajo consiste en tres luchadores pertenecientes a un videojuego de lucha ficticio, en low poly, texturizados y animados utilizando un set de técnicas de animación único para cada uno.

Con tal de poder desarrollar dichos luchadores y sus animaciones, se ha llevado a cabo un estudio teórico sobre el concepto de animación y sobre sus técnicas desde una perspectiva histórica y práctica, además de un estudio referencial de luchadores de artes marciales pertenecientes a sagas de videojuegos de lucha y del cine de artes marciales.

Para su demostración, el usuario podrá acceder a una build generada del proyecto donde podrá observar a los luchadores en un escenario de entrenamiento con una cámara en perspectiva 2D con profundidad que simula el juego de origen. En la build se podrá reproducir las animaciones de los luchadores con los controles que se han especificado en el apartado anterior. A parte, se adjunta también un *demo reel* donde se observan todas las animaciones en un video editado de dos minutos.

7. Conclusiones

La realización del presente trabajo de final de grado ha resultado ser todo un reto de principio a fin, pero también una experiencia más que satisfactoria a la hora de plantear diseños de personajes de un videojuego de lucha y, sobre todo, sets de animaciones basados en técnicas y conceptos.

Ha sido posible gracias al estudio del marco teórico donde se ha podido entender los múltiples factores que componen el concepto de animación. Explorando sus orígenes históricos, los elementos básicos que la componen (Williams, 2009), los principios fundamentales de la animación tradicional (Johnston & Thomas, 1995), factores diferenciales a la hora de producir animación interactiva (Tomlinson, 2005), principios fundamentales de la animación dentro del videojuego (Cooper, 2021) y, por último, un recorrido histórico de las técnicas de animación 2D y 3D.

No ha sido posible sin toda esta estructura teórica poder plantear y desarrollar unos sets de animaciones que tengan en cuenta todo el trasfondo aplicado que ha podido explorarse en el mismo. Además, también ha sido necesario explorar a nivel teórico las prácticas comunes para poder crear unos personajes propios que plasmen los sets ya mencionados.

En lo que respecta al trabajo aplicado, en un principio, no se planteó de la manera por la que se ha optado, ya que, se tenía la intención de realizar una investigación y análisis de diversos videojuegos de lucha con mecánicas 2D y extraer un set de heurísticas que permitan identificar como está animado ese videojuego en base a toda la información extraída y estudiada en el marco teórico.

Este planteamiento fue descartado debido a la naturaleza del propio trabajo final de grado que se propuso desde un principio, y el cambio fue gratamente satisfactorio para con los resultados obtenidos. Poder haber explorado y revisado cada técnica de animación desde un enfoque teórico y aplicado ha permitido una buena predisposición a la hora de plantear no tan solo a los personajes sino como iban a ser animados.

Gracias a dicho planteamiento y también a grandes labores de producción, ha sido posible trabajar más de una técnica de animación y aplicarla a nivel práctico al set de movimientos de un personaje. Esto ha permitido poder llevar a cabo diversas sesiones de captura de movimiento con luchadores reales de artes marciales o poder aplicar correctamente deformaciones de movimiento a una animación.

Por lo que respecta a la creación de personajes, se ha planteado de la manera más óptima posible para poder alcanzar la parte de animación lo antes posible y tener suficiente tiempo de margen para poder trabajar con fidelidad cada técnica de animación. Poder trabajar con herramientas como Character Creator 3 o Blender para poder realizar toda la parte de assets ha permitido acelerar el proceso de creación hasta el punto de obtener unos modelados muy satisfactorios en acabado final. Lo que respecta a la parte de diseño conceptual, es importante mencionar buenas decisiones como la de extraer los cinturones de algunos luchadores debido a las dificultades y problemas de *scope* que podían suponer. Esto ha permitido facilitar el proceso a la hora de realizar la implementación de animaciones y se considera un sacrificio menor a favor de los buenos resultados.

Son decisiones como las que se han expuesto, las que han permitido que el trabajo fluya hacia la dirección correcta y en este aspecto, eliminar el apego ha sido fundamental para poder llegar a dichos estadios del trabajo.

Se concluye pues, que el proyecto ha cumplido con todos sus objetivos y con las expectativas planteadas al principio, obteniendo a tres personajes de un videojuego de lucha con mecánicas 2D con un estilo de lucha único y con un set de movimientos animado utilizando una técnica de animación propia.

8. Bibliografía, Ludografía y Filmografía

8.1. Libros

Beckerman, H. (2012). *Animation: The Whole Story* (Revisado ed.). Allworth.

Bendazzi, G. (2016). *Animation: A World History* (Vol. 1). Taylor & Francis.

Cipolla-Ficarra, F. V., Cipolla-Ficarra, M., & Alma, J. (2014). *Advanced Research and Trends in New Technologies, Software, Human-Computer Interaction, and Communicability* (pp. 452-465). IGI Global.

Cooper, J. (2021). *Game Anim: Video Game Animation Explained*. Taylor & Francis.

Chong, A. (2007). *Basics Animation 02: Digital Animation*. Bloomsbury Academic.

Crafton, D. (2016). *Emile Cohl, Caricature, and Film* (1.^a ed.). Amsterdam University Press.

Crossley, K. (2014). *Character Design from the Ground Up*. Octopus.

Eng, L. Z. (2015). *Building a Game with Unity and Blender*. Van Haren Publishing.

Menache, A. (2010). *Understanding Motion Capture for Computer Animation*. Elsevier Gezondheidszorg.

Rickitt, R. (2000). *Special Effects: The History and Technique*. Watson-Guption Pubns.

Roberts, S. (2007). *Character Animation*. Amsterdam University Press.

Thomas, F., & Johnston, O. (1995). *The Illusion of Life*. Disney Editions.

White, T. (2006). *Animation from Pencils to Pixels: Classical Techniques for the Digital Animators* (1.^a ed.). Routledge.

Williams, R. E. (2009). *The Animator's Survival Kit* (Expanded ed.). Faber & Faber.

8.2. Artículos, tesis y revistas

Azéma, M., & Rivère, F. (2015, febrero). *Animation in Palaeolithic art: a pre-echo of cinema | Antiquity*. Cambridge Core. Recuperado 29 de diciembre de 2021, de <https://www.cambridge.org/core/journals/antiquity/article/animation-in-palaeolithic-art-a-preecho-of-cinema/50BB05A3FDED8AC8CB5F5126249090F9>

Giri N., Stolterman E. (2020) *Pixel Perfect: Fashion Styling in Virtual Character Design Process*. In: Fang X. (eds) *HCI in Games. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12211. Springer, Cham.

Frierson, M. (1993). The Invention of Plasticine and the Use of Clay in Early Motion Pictures. *Film History*, 5(2), 142–157. <http://www.jstor.org/stable/27670717>

Gordeeff, E. (2016, 12 Agosto). *The Creation of Animated and Filmed Images*. Academia. https://www.academia.edu/27736081/The_Creation_of_Animated_and_Filmed_Images?email_work_card=view-paper

Tomlinson, B. (2005). *From linear to interactive animation*. *Computers in Entertainment*, 3(1), 5. <https://doi.org/10.1145/1057270.1057282>

Tilley, S. (2012). Making of Tekken. *Retrogamer*, 104, 32–35.

Rantala, T. (2013). *Animation of a High-Definition 2D Fighting Game Character*. Kajaanin Ammattikorkeakoulu University of applied science. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/59254/Rantala_Tuula.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sayatman, Ramadhani, N., Hamzah, A., Yudhistira, R., & Kusuma, K. (2013). *Design of Claymation with Virtual-Set Methods for Animation Film Production*. researchgate. Recuperado 20 de febrero de 2022, de https://www.researchgate.net/profile/Sayatman-Sayatman-2/publication/310480994_Design_of_Claymation_with_Virtual-

[Set Methods for Animation Film Production/links/582f769608aef19cb8156487/Design-of-Claymation-with-Virtual-Set-Methods-for-Animation-Film-Production.pdf](#)

8.3. Videojuegos

Arc System Works (2021). *Guilty Gear: Strive* (Microsoft Windows)

Arc System Works (2008). *Blazblue: Calamity Trigger* (PlayStation 3)

Arc System Works (2000). *Guilty Gear* (PlayStation)

Atari (1980). *Boxing* (Atari 2600)

Autumn Games (2013). *SkullGirls* (Microsoft Windows)

AurumDust (2018). *Ash of Gods*. (Microsoft Windows)

Brøderbund (1984). *Karateka* (Commodore 64)

Brøderbund (1989). *Prince of Persia* (PC digital format)

Capcom (1987) *Street Fighter* (Arcade)

Capcom (1992). *Street Fighter 2: Champion Edition* (Arcade)

Capcom (1996). *Street Fighter III: New Generation* (Arcade)

Capcom (1997). *Street Fighter III: 2nd Impact* (Arcade)

Capcom (1999). *Street Fighter III: Third Strike* (Arcade)

Capcom (2008). *Super Street Fighter IV* (Xbox 360)

CyGames (2020). *GranBlue Fantasy: Versus* (Microsoft Windows)

Home Data (1988). *Reikai Doushi: Chinese Exorcist* (Arcade)

Interplay Entertainment (1993). *ClayFighter*. (Super Nintendo)

Microsoft Studios (2016). *Gears of War: Definitive Edition* (Microsoft Windows)

Midway (1992). *Mortal Kombat* (Arcade)

Namco (1994). *Tekken* (PlayStation)

Namco (1996). *Tekken 3* (PlayStation)

Namco (2001). *Tekken 4* (PlayStation 2)

Namco (2004). *Tekken 5* (PlayStation 2)

Namco (2017). *Tekken 7* (Microsoft Windows)

Nihon Bussan (1984). *Karate Champ* (Arcade)

Riot Games (2009). *League of Legends* (Microsoft Windows)

Sega (1988). *Sonic: The Hedgehog* (Sega Megadrive)

Sega (1976). *Heavyweight Champ* (Arcade)

Sega (1993). *Virtua Fighter 2*. (PlayStation X)

Sony Computer Entertainment (2001). *Jak & Daxter: El legado de los precursores*
(PlayStation 2)

Sony Computer Entertainment (2007). *Uncharted: El tesoro de Drake* (PlayStation 3)

Sony Interactive Entertainment (2018). *Shadow of The Colossus* (PlayStation 4)

SNK (1991). *Fatal Fury* (Neo-Geo)

SNK (1995). *Fatal Fury 3* (Neo-Geo CD)

SNK (1992). *Art of Fighting* (Arcade)

SNK (1986). *Ikari Warriors* (Nintendo Entertainment System)

SNK (1987). *Psycho Soldier* (Arcade)

SNK (1994). *The King of Fighters* (Neo-Geo)

SNK (1996). *The King of Fighters '96* (Neo-Geo)

SNK (1997). *The King of Fighters '97* (Neo-Geo)

SNK (1999). *The King of Fighters '99* (Neo-Geo)

SNK (2000). *The King of Fighters 2000* (Neo-Geo)

SNK (2016). *The King of Fighters XIV* (Microsoft Windows)

Taiyo (1985). *The Shanghai Kid* (Arcade)

Taito (1983). *Dragon's Lair* (Arcade)

Ubisoft (2003). *Prince of Persia: The Sands Of Time* (PlayStation 2)

Warner Bros (2002). *Mortal Kombat: Deadly Alliance* (PlayStation 2)

8.4. Películas y series

Arkoff, Z. Aubrey, J.T (Productores) y Heffron, R (Director). *Futureworld*. Metro-Goldwin-Meyer.

Blackton, J.S (Director y productor). *Humorous Phases of Funny Faces*. Vitagraph Studios.

Bender, L. (Productor) y Tarantino, Q (Director). *Pulp Fiction*. A Brand Apart.

Bender, L. (Productor) y Tarantino, Q (Director). *Kill Bill: Volume 1*. A Brand Apart.

Bender, L. (Productor) y Tarantino, Q (Director). *Kill Bill: Volume 2*. A Brand Apart.

Lord, P. Sproxton, D. Park, N. Jennings, C. Shelley, C (Productores) y Box, S. Park, N (Directores). *Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit*. DreamWorks Animation.

Chow, R (Productor) y Wei, L (Director). *Fist of Fury*. Golden Harvest.

Chan, D. Hong-chan, S. Chow, R. Ho, L. Glickenhau, J (Productores) y Glickenhau, J (Director). *El protector*. Warner Bros.

Chan, J. Chow, R (Productores) y Chan, T (Director). *Espía por accidente*. Golden Harvest

Cohen, R. Diamant, M (Productores) y De Palma, B (Dirección). *The Black Dahlia*. Lionsgate

Cohl, E (Director y productor). *Fantasmagorie*. Gaumont.

Disney, W (Productor) y Iwerks U, Disney, W (Directores). *Alice 's Wonderland*. Laugh-O-Gram Studio.

Disney, W (Productor) y Jackson, W (Director). *The Old Mill*. The Walt Disney Company.

Disney, W (Productor) y Hand, D. Cottrell, W. Jackson, W. Morey, L. Pearce, P. Sharpsteen, B (Directores). *Snow White and the Seven Dwarfs*. Walt Disney Productions.

Studio Dragon (Creador) y Je-Woon, Y (Dirección). *Abyss*. Neo Entertainment.

Eastwood, C. Haggis, P. Rosenberg, T. Ruddy, A (Productores) y Eastwood, C (Director). *Million Dollar Baby*. Warner Bros.

Fleischer, M (Productor) y Fleischer, D (Dirección). *Dizzy Dishes*. Fleischer Studios.

Fleischer, M (Productor) y Fleischer, D (Dirección). *Popeye The Sailor*. Fleischer Studios.

Fleischer, M (Productor) y Fleischer, D (Dirección). *Bedtime*. Out of the Inkwell Films.

Finkelman, P. Rabins, S (Productores) y Chapman, B. Hickner S, Wells, S (Directores). *The Prince of Egypt*. DreamWorks Pictures.

Faiman, P (Productor) y Kroyer, B (Director). *FernGully*. Kroyer Films.

Goodson, K. Wilson, B (Productores) y Hurwitz, J. Schlossberg, H. Heald, J (Guionista). *Cobra Kai*. Overbrook Entertainment.

Hart, J. Kolodner, E. Sharp, Jeff. Vachon, C (Productores) y Pierce, K (Directora). *Boys don't cry*. Fox Searchlight Pictures.

Hudson, E. (Productor) y Hoyt, H (Director). *The Lost World*. First National Pictures.

Joon-mo, B. Myung-gyu, C. Jun-ho, Y (Productores) y Jin-min, K (Director). *My name*. Studio Santa Claus Entertainment.

Katzenberg, J. Warner, A. Williams, J. (Productores) y Adamson, A. Jenson, V (Directores). *Shrek*. Dreamworks.

Kushner, D (Productor) y Lisberger, S (Dirección). *Tron*. Walt Disney Productions

McCay, W (Director y productor). *Gertie the Dinosaur*. Winsor McCay.

McCutcheon, W (Director). *The Sculptor's Nightmare*. American Mutoscope & Biograph

Messmer, O (Director). *Felix The Cat*. Pat Sullivan Cartoons.

Méliès, G (Director y Productor). *Le Voyage dans la Lune*. Star Film Company.

Méliès, G (Director y Productor). *Le Diable Noir*. Star Film Company.

Mintz, C. Winkler, G. (Productores) y Disney, W (Director). *Trolley Troubles*. Walt Disney Studio.

Newman, E. Ayer, D. Unkeless, B. Sarandos, T (Productores) y Ayer, D (Director). *Bright*. Overbrook Entertainment

Lee-Yong-Seok (Guionista y Creador) y Soo-chan, B (Dirección). *Reunited Worlds*. IMTV

Lucas, G. Hales, J (Productores) y Lucas, G (Director). *Star Wars II - El ataque de los clones*. Lucasfilms

O'Connor, G (Director y Productor). *Warrior*. Lionsgate

Radclyffe, S. Gorman, J (Productores) y August, B (Director). *Les misérables*.
Mandalay Entertainment.

Schumacher, T (Producer) y Butoy, H. Gabriel, M. *The Rescuers Down Under*. Walt
Disney Pictures.

Selznick, O. Cooper, M. Schoedsack, E (Productores y directores). *King Kong*. RKO
Pictures.

Sproxtton, D (Producer) y Lord, P. Park, N (Directores y productores). *Chicken Run*.
DreamWorks Animation

Vasalli, I (Producer) y Florentine, I (Director). *High Voltage*. Amco Entertainment
Group.

Wintraub, F. Heller, P (Productores) y Clouse, R. (Director). *Enter the Dragon*.
Warner Bros.

Weintraub, J (Producer) y Avildsen, J (Director). *The Karate Kid*. Columbia Pictures.

Weintraub, J. Smith, W. Pinkett, J. Lassiter, J (Productores) y Zwart, H (Director). *The
Karate Kid*. Overbrook Entertainment.

Wobbler, H (Producer) y O'Brien, W (Director). *The Dinosaur and The Missing Link*.
Edison Company.

9. Recursos Online

9.1. Páginas online

ANIMACIÓN, radicación. (s. f.). *Etimologías de Chile - Diccionario que explica el origen de las palabras*. <http://etimologias.dechile.net/?animacio.n>

Cesaris, M. (s. f.). *Traditional Muay Thai fighting stances: the Art's bedrock | Muay Thai Boran*. IMBA International Muay Boran Academy.
<http://www.muaythai.it/traditional-muay-thai-fighting-stances-the-arts-bedrock/?lang=es>

Cooper, J. (2021b, abril 29). Virtua Fighter Series Mocap. Game Anim.
<https://www.gameanim.com/2021/04/28/virtua-fighter-series-mocap/>

Cooper, J. [Jonathan Cooper]. (2020, 19 enero). Jonathan Cooper on [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/gameanim/status/1218954969862172672?lang=es>

Digitized Sprites. (s. f.). TV Tropes.
<https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/DigitizedSprites>

Enkamp, J. (2013, 12 diciembre). 5 Ways to Get a Fantabulous Shiko-Dachi Stance: Looking Beyond Static Stretching. KARATE by Jesse.
<https://www.karatebyjesse.com/5-ways-to-get-a-fantabulous-shiko-dachi-stance-looking-beyond-static-stretching/>

Fudō. El espíritu imbatible y Fudōdachi. (2018, 6 agosto). Karate Creole.
<https://karatecreole.com/2018/04/19/fudo-el-espiritu-imbatible-y-fudodachi/>

Hinschberger, M. (2013, 23 marzo). Kokutsu Dachi Shuto Uke. KarateCoaching.
<https://karatecoaching.com/advertising-help-picture-download/kokutsu-dachi-shuto-uke/>

Jordan Mechner - Karateka. (s. f.). Jordan Mechner. Recuperado 14 de enero de 2022, de <https://jordanmechner.com/projects/karateka/>

- Kansasicon. (2017, 15 octubre). The difference in stance between Karate and Muay Thai (Lyoto Machida versus Shogun Rua) [Fotografía]. Reddit.
https://www.reddit.com/r/martialarts/comments/76g1sz/the_difference_in_stance_between_karate_and_muay/
- Kelley, M. (2015). Claymation: From the Movie Screen to the Video Game Screen. The Strong National Museum of Play.
<https://www.museumofplay.org/2015/04/30/claymation-from-the-movie-screen-to-the-video-game-screen/>
- La GUARDIA de BOXEO, La Postura Más Importante del Boxeador. (2021, 1 julio). ENTRENAR BOXEO. <https://entrenarboxeo.com/la-guardia-en-el-boxeo/>
- Mechner, J. (s. f.). Jordan Mechner - Journals. Jordan Mechner.
<https://jordanmechner.com/backstage/journals/>
- Oxford University Press (OUP). (2021). Definitions, Meanings, & Spanish Translations | Lexico.com. Lexico.Com. <https://www.lexico.com/>
- Posiciones básicas – Asociación Norte y Litoral de Taekwon-do ITF Argentina. (2017, 17 agosto). Asociación Norte y Litoral de Taekwon-do ITF Argentina.
<https://asociacionortelitoraltkd.com/analisis-de-las-posiciones-de-pierna/>
- Real Academia Española. (s. f.). animación | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario.
<https://dle.rae.es/animaci%C3%B3n>
- Saga, B. (2013, 23 junio). Stoic Studio – Animation process. Stoic Studio.
<https://stoicstudio.com/animation-process/>
- Soto, P. (2021, 25 diciembre). Zenkutsu Dachí o Posición Adelantada en Karate Tradicional. Deportes y Artes Marciales tradicionales en tiempos modernos.
<https://deportesyartesmarciales.com/zenkutsu-dachi-posicion-adelantada>

Soto, P. (2021a, septiembre 9). Patada Posterior o Dwit Chagi en Taekwondo Paso a Paso. Deportes y Artes Marciales tradicionales en tiempos modernos.

<https://deportesyartesmarciales.com/patada-posterior-dwit-chagi>

The Art Of BlazBlue Part 2 – Animation Phase. (2012, 10 febrero). Siliconera.

<https://www.siliconera.com/the-art-of-blazblue-part-2-animation-phase/>

Velasco, L (2021). Proceso de Diseño y creación de Personajes para Videojuegos | Por Ramón Acedo. notodoanimacion.es.

<https://www.notodoanimacion.es/disenio-y-creacion-de-personajes-para-videojuegos/>

Viendrizi. (2013, 10 noviembre). Pelatihan Dasar Wu Shu (Ji Ben Gong). Sin Lai.

<http://viendrizz.blogspot.com/2013/11/pelatihan-dasar-wu-shu-ji-ben-gong.html>

Why is Kiba-dachi Important in Kyokushin. (2020, 15 mayo). The Martial Way.

<http://the-martial-way.com/why-is-kiba-dachi-important-in-kyokushin/>

9.1. Vídeos

Banzai Karate Academy. (2018, 20 octubre). La PATADA MÁS POTENTE, YOKO GERI KEKOMI |Karate Shotokan| [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=2MK4JPmZPCk>

Banzai Karate Academy. (2019, 11 febrero). Aprende FÁCIL KIZAMI TSUKI |SHOTOKAN| [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=XCzxecEFrN0>

British Pathé. (2014, 13 abril). Felix The Cat - No Fuelin (1920–1929) [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZJtd3eggUng>

Bruno Bandelier, le Prof de Karate du net. (2012, 19 junio). Karate - Mikazuki-Geri, Le coup de pied en croissant [Karate-Blog.net] [Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=bl_Di_pf4Kc

Complex Boxing. (2020, 8 octubre). Mayweather Defense | Shoulder Roll | Boxing Technique Breakdown | Film Study [Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=2AnWJAz_-9k

CoryTheRaven. (2011, 13 mayo). The Dinosaur and the Missing Link (1915) [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BOD8ZS4drWU>

Donatto Nardizzi. (2017, 1 febrero). Taekwon-Do: Stances (Part 2) [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=z158mYP92u8&t=134s>

Evolve Mixed Martial Arts. (2017, 22 febrero). Muay Thai: How To Throw A Jumping Roundhouse Kick | Evolve University [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=PDvx1QC58jk>

Evolve Mixed Martial Arts. (2015, 28 septiembre). MUAY THAI: 3 Saenchai Cartwheel Kick Combinations | Evolve University [Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=znRLvR_UFEc

Evolve Mixed Martial Arts. (2018, 26 febrero). Muay Thai: How To Throw A Question Mark Kick | Evolve University [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=-gXUzbDJe00>

FIGHTCOACH.TV. (2019, 20 junio). Head Kick for Muay Thai/MMA [Vídeo].

YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=SONIJNZ_Xsc

FightCamp. (2020, 10 marzo). How To Throw A Lead Hook Properly | Boxing

Training [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_WIPhBlgNik

Films by the Year. (2020, 16 diciembre). The Sculptor's Nightmare (1908) AM&B

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mUwJdqIQj68>

Fiore Tartaglia. (2016, 8 diciembre). Mawashi Geri (Karate Kick) [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=ABTgVHJzw4c>

Fleischer Studios. (2015, 22 septiembre). Tantalizing Fly [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=qbzjmvCg1aE&t=65s>

ForumTaekwondo. (2013, 28 junio). Basic Motions - JIREUGI - Taekwondo Technics in English [HD] [Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=aQRgKBQ2_e8c

GameAnim. (2020, 24 septiembre). *Virtua Fighter Series - Animation & Mocap Progress* [Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=iaGhUvs1i_0&t=242s

Hadubet Moran. (2021, 12 junio). Spinning hook kick mma knockouts [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OhXzfmC6tsI>

Howcast. (2012, 18 abril). How to Do the Monks Punching Drill | Shaolin Kung Fu

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NkmttKVinOU>

Humorous phases of funny faces. (2009, 8 octubre). [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=wGh6maN4I2I>

Hydro. (2021, 17 abril). Fighting Games Explained - Character Archetypes [Vídeo].

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

IFY TAEKWONDO. (2018, 12 marzo). DOLLYO CHAGUI / Escuela IYF Taekwondo

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7xBQBSyiwGA>

IYF TAEKWONDO. (2018, 12 marzo). AP CHAGUI / escuela IYF Taekwondo

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=QX2zAAwTu-o>

Jordan Mechner. (2020, 8 marzo). The Making of Prince of Persia - 30th Anniversary

Edition [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Jbk5qH2-1S8&t=33s>

Jose Luis Amor Sanz. (2013, 1 noviembre). HASAMI TETSUI UCHI - Karate Shito Ryu - Jose Luis Amor Sanz - ATAQUES INDIRECTOS DE PUÑO [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4Fn1AiFCtrs>

Jose Luis Amor Sanz. (2013, 31 octubre). AGE TSUKI - Karate Shito Ryu - Jose Luis Amor Sanz - ATAQUES DIRECTOS DE PUÑO, CODO O MANO

ABIERTA [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=m5plSyk1zi8>

Jose Luis Amor Sanz. (2013, 31 octubre). AGE TSUKI - Karate Shito Ryu - Jose Luis Amor Sanz - ATAQUES DIRECTOS DE PUÑO, CODO O MANO

ABIERTA [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=m5plSyk1zi8>

KUNGFU.LIFE. (2014, 22 diciembre). Kung Fu Kick Tutorial - Hand Smash Flick Kick (Cai Jiao) | Shaolin Kung Fu [Vídeo]. YouTube.

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

KUNGFU.LIFE. (2015, 30 octubre). Shaolin Kung Fu Drills - Ma Bu Punch [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=dmonP6huJxE>

KURO-OBI WORLD. (2021, 29 marzo). *【TEKKEN7】 Lidia Sobieska = Real Karate Master ,Tatsuya Naka (Japan Karate Association)* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=uPSqCWPi4Ko&t=53s>

Karate-Kata 空手. (2018, 8 noviembre). Hiza Geri [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=5OkYKbH4qxc>

Lars Wolfs. (2018, 11 mayo). Choku Tsuki JKA Shotokan Karate [Vídeo]. YouTube.

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

Los Dependientes. (2013, 26 julio). Viaje a la Luna (Le Voyage dans la lune, 1902), Georges Méliès - Película completa HD [Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=5_xcB0-y10E

Muay Thai PROS. (2016, 22 julio). Muay Thai Technique: Downward Jumping Elbow [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=DhF6H3AaV6g>

National Karate Kobudo Federation. (2021, 13 abril). Karate Moves | UCHI MIKAZUKI GERI - INSIDE CRESCENT KICK [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=mODTw8-EI-4>

NeoGamer - The Game Archive. (2019, 23 abril). Behind the Scenes - Mortal Kombat 1 (Extended Version) [Rare Footage] [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=f-AECxvqObs>

NeoGamer - The Video Game Archive. (2011, 25 abril). Prince of Persia (1989) - Making of [Vídeo]. YouTube.

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

NeoGamer - The Video Game Archive. (2019, 1 abril). Behind The Scenes - Mortal Kombat (2011) [Making of] [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=4gGzddUro1s>

Open Culture. (2016, 27 noviembre). Gertie the Dinosaur (1914) [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=32pzHWUTcPc>

Sean Fagan. (2015, 22 mayo). How To Throw a Muay Thai Low Kick [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mXb5Nolg30Y>

Sean Fagan. (2015b, septiembre 8). Spinning Back Kick KO - Advanced Muay Thai Technique [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=0qhpNLerO24&t=282s>

ShifuYanLei. (2017, 13 julio). The 5 Fundamental Shaolin Stances - Qigong and

Kung Fu [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=w-](https://www.youtube.com/watch?v=w-4n7cbNXZw)

[4n7cbNXZw](https://www.youtube.com/watch?v=w-4n7cbNXZw)

Shinseikai Karate Italia. (2017, 30 junio). Shinseikai Karate Video Tutorial - Kakato

Otoshi Geri [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=0-](https://www.youtube.com/watch?v=0-JIVIW7t6Y)

[JIVIW7t6Y](https://www.youtube.com/watch?v=0-JIVIW7t6Y)

Skullgirls. (2011, 3 junio). Animating the Skullgirls Way [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=5VkDXBslXso>

TKDGZLo. (2009, 10 diciembre). Neryo Chagui - GZLo [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=BMQC9pmX28U>

TaekwonWoo. (2013, 22 febrero). Taekwondo Scissor Kick Tutorial | Split Kick |

TaekwonWoo How to [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=y1-Tm7k3PAw>

Taekwondo DCM. (2012, 20 enero). Puños (Jireugi) de TaeKwonDon [Español]

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=d93aflyxMBE>

Taekwondo Han Moo Kwan Colombia. (2018, 8 junio). Taekwondo Patada Yop

Chagui [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tX0wKYh6lj8>

- Taekwondo Han Moo Kwan Colombia. (2018a, junio 8). Taekwondo Patada Bakat Chagui [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hN81EwJvkAM>
- The Strikers Lab. (2013, 19 mayo). Muay Thai - How to Throw a Superman Punch [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZicHnfRMrqU>
- The Strikers Lab. (2013a, mayo 13). Muay Thai - How to do a Spinning Elbow [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bTfF8mT3lo4>
- Tiger Muay Thai and MMA Training Camp, Phuket, Thailand. (2015, 18 diciembre). Muay Thai Roundhouse Kick Technique by Smart Payakaroon [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Y6KQI6WQKQw>
- Tony Jeffries. (2020, 18 agosto). The Importance of «JAB» in Boxing and How to Throw the Jab [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=iWZcpUblf5U>
- Tony Jeffries. (2020b, noviembre 24). How to Throw the Rear Uppercut in Boxing | 3 Range [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=iInkodqd5pE>
- Tony Jeffries. (2021, 25 julio). How to Throw the Perfect Cross (Right Hand / 2) in Boxing [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sK-6Ujp3KYY>
- Tony Jeffries. (2021b, diciembre 28). How to Throw Lead Uppercut in Boxing [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=zI2bZwxM_ws
- Wushu Smart Lab. (2021, 22 enero). Zheng Ti Tui DRILLS [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=V96O3sgd4XI>
- expertboxing. (2013, 29 junio). MIKE TYSON Peek a Boo Boxing Style [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=lwXBwm5fK7k>
- fightTIPS. (2016, 1 octubre). How to Tornado Kick Like Conor McGregor: TKD for MMA [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UlxNrYnlGR0>

fireurgunz. (2008, 12 agosto). Walt Disney 's The Old Mill (1937) [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=MYEmL0d0IZE>

Imaginarts.tv. (2017, 19 enero). Ashi Barai Karate - Balayage de la jambe avant

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FHXsXPrn6vU>

kungfuwushu. (2008, 23 enero). ce ti tui [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=1c1Bx6QIJfs>

phantascience. (2009, 2 noviembre). Fantasmagorie Émile Cohl, 1908 [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=o1d28X0lkJ4>

publicdomainmedia. (2006, 8 septiembre). Le Diable Noir by Georges Melies (1905)

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=wbJ01n5uoxc>



Centres universitaris adscrits a la



Anexos

Estudio teórico y aplicado de la animación y sus técnicas extrapolado al género de videojuegos de lucha con mecánicas 2D

Curso 2021-2022

Nombre del alumno: Samuel Nuez Molina

Tutor: Javier Caimel Moreno



Índice

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Ideas exploradas descartadas | 1 |
| 1.2. | Diseños de luchador descartados..... | 2 |
| 2. | Galería de Shape Keys descartados | 5 |
| 3. | Wireframes complementarios de la topología..... | 6 |
| 4. | Grabaciones de animación actuada | 11 |
| 5. | Animaciones renderizadas..... | 12 |
| 6. | Assets utilizados | 13 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1.1.1. Conceptualización de figuras anatómicas diversas..... | 1 |
| Figura 1.1.2. Conceptualización de figuras indumentarias diversas. | 2 |
| Figura 1.1.3 Primeras iteraciones de Caillen. | 3 |
| Figura 1.1.4. Primeras iteraciones de Elisa. | 3 |
| Figura 1.1.5. Primeras iteraciones de Isra 4 | 4 |
| Figura 2.1.1. Shape Keys faciales de la luchadora 2 5 | 5 |
| Figura 3.1.1. Topología de cara de la luchadora 1 6 | 6 |
| Figura 3.1.2. Topología de cuerpo y brazos de la luchadora 2 7 | 7 |
| Figura 3.1.3. Topología de piernas de la luchadora 2 7 | 7 |
| Figura 3.1.4. Topología de cara del luchador 1 8 | 8 |
| Figura 3.1.5. Topología de brazos del luchador 1 8 | 8 |
| Figura 3.1.6. Topología de piernas del luchador 1 9 | 9 |
| Figura 3.1.7. Topología de cara de la luchadora 3 9 | 9 |
| Figura 3.1.8. Topología de cuerpo de la luchadora 3 10 | 10 |
| Figura 3.1.9. Topología de piernas de la luchadora 3 10 | 10 |
| Figura 4.1.1. Toma de animación actuada 11 | 11 |
| Figura 5.1.1. Fotograma renderizado de animación en Blender 12 | 12 |

1. Ideas exploradas descartadas

A continuación, se muestran todos los bocetos exploratorios realizados para cada luchador durante la fase de creación de bocetos preliminares del trabajo aplicado. Se incluyen diversos bocetos conformados por cuerpos y figuras en poses dinámicas, atuendos variados que mezclan diversos elementos de moda con ropa deportiva de artes marciales, etc.

Se muestran dos moodboard distintos conformados por composiciones anatómicas de cada luchador, indumentarias exploradas descartadas, peinados y expresiones faciales.

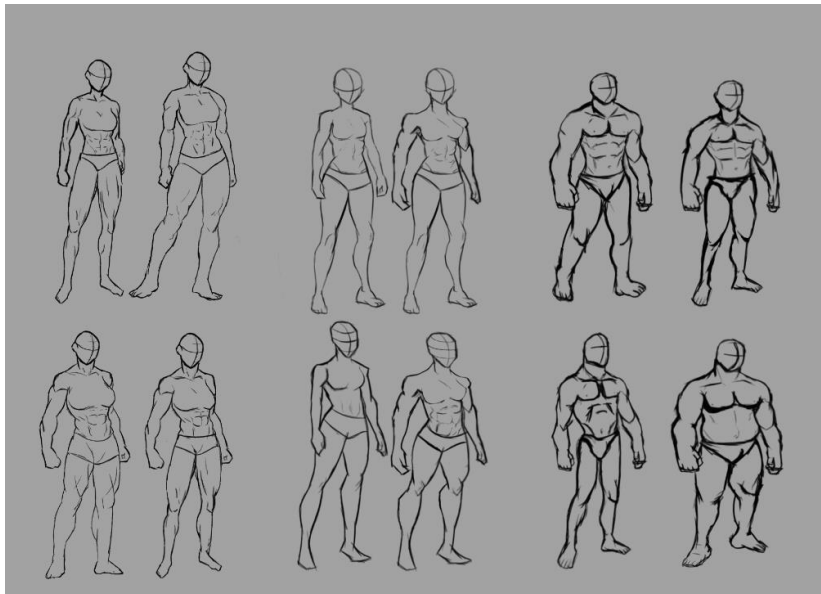


Figura 1.1.1. Conceptualización de figuras anatómicas diversas. Fuente: Elaboración propia



Figura 1.1.2. Conceptualización de figuras indumentarias diversas. Fuente: Elaboración propia

1.2. Diseños de luchador descartados

El primer luchador utiliza como referencia una mezcla de luchador de kárate experimentado con un trasfondo de boxeo. Además de utilizar algunos conceptos explorados de Johnny Williams o de Ryu, las primeras versiones de Cailen pecan de algunos elementos demasiado similares a los personajes ya mencionados.

Uno de los principales problemas con uno de los diseños preliminares es el gran parecido con el personaje de *Tekken*, Kazuya Mishima. Sin tener este diseño en cuenta ni estar en la sección de referentes, es una primera versión que podría denominarse “Kazuya inglés” por lo que se ha descartado. El segundo en cambio sí que se aproxima más a la versión final pero el conjunto general no destaca lo suficiente.



Figura 1.1.3 Primeras iteraciones de Caillen. Fuente: Elaboración propia

En el caso de la luchadora dos, el primer diseño preliminar era demasiado similar en composición al del luchador uno y a su misma vez al diseño de la referente Lidia Sobieska. Por otro lado, la segunda versión era muy distinta a las características definidas en su ficha de personaje y no daba la impresión de ser una experta maestra de taekwondo. Aun así, ambos diseños fueron útiles para desarrollar una versión final.



Figura 1.1.4. Primeras iteraciones de Elisa. Fuente: Elaboración propia

La luchadora tres de entre los otros luchadores es la que menos alteraciones ha sufrido entre versiones preliminares y versión final, ya que la idea para esta luchadora era la más tangible de entre los tres. Tanto la primera versión como la segunda tienen demasiados elementos que pueden hacer recordar al espectador que está viendo a una deportista más que a una luchadora. Por otro lado, no llegaban a concordar del todo con su ficha de personaje por lo que han sido un buen template para elaborar el diseño final.



Figura 1.1.5. Primeras iteraciones de Isra. Fuente: Elaboración propia

2. Galería de Shape Keys descartados

Las expresiones faciales de los luchadores se han realizado a partir del principio de Shape Key utilizado dentro de Blender para deformar objetos y así animar dichas partes. Gracias a ellos se han podido modelar de forma no destructiva algunas expresiones faciales simples y así aprovecharlas para dar a los luchadores expresividad en las animaciones.

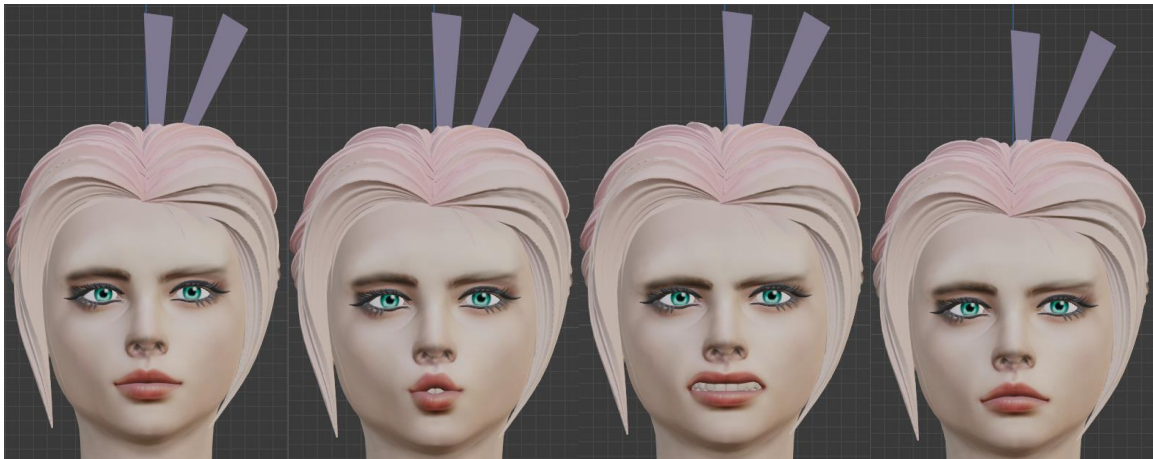


Figura 2.1.1. Shape Keys faciales de la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia

En un comienzo se iban a añadir dichas expresiones en las animaciones para dotar de expresividad a los luchadores, pero varios factores como la falta de un sistema de rig para rigify bien optimizado o la poca denotación de estas en base a la perspectiva con la que se han realizado las animaciones, han resultado un motivo de peso por el cual no incluirlas en el resultado final. Cabe destacar también, que aparte de los motivos ya mencionados, supuso un aumento en el scope general del proyecto.

3. Wireframes complementarios de la topología

Para que los luchadores puedan estar optimizados correctamente se han tenido en cuenta el número de Quads de diversos juegos de última generación y sobre todo de videojuegos de lucha. En el caso del primer luchador, presenta una aproximación de 22.000 quads en su versión low, la luchadora 2 unos 33.000 quads y la luchadora 3 unos 40.000. A continuación, se muestran unas imágenes que muestran la topología optimizada.

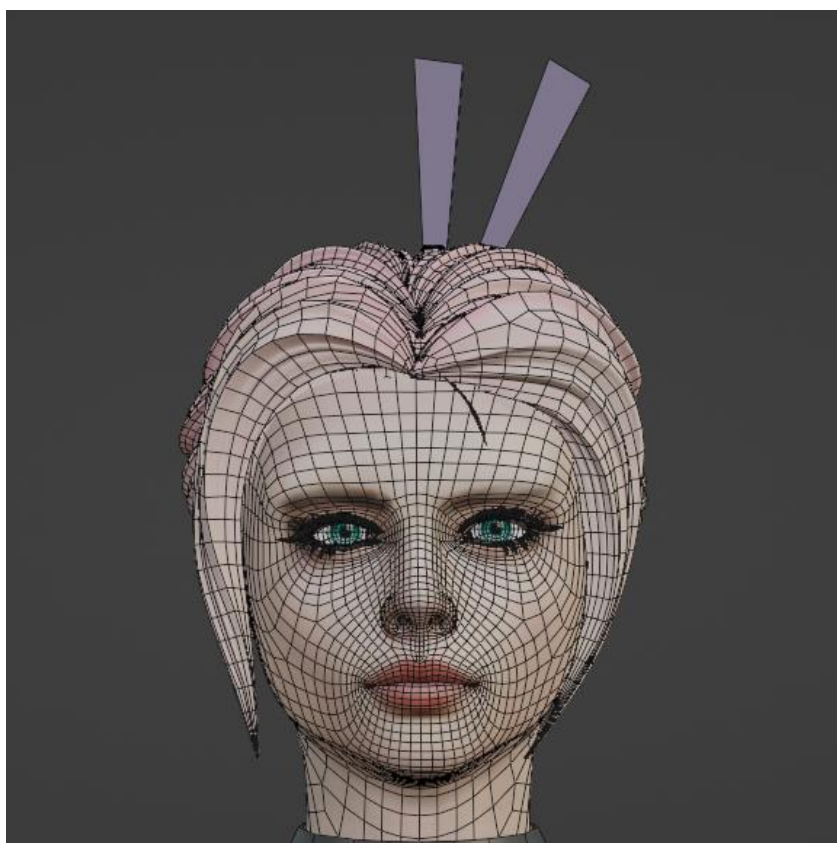


Figura 3.1.1. Topología de cara de la luchadora 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.2. Topología de cuerpo y brazos de la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.3. Topología de piernas de la luchadora 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.4. Topología de cara del luchador 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.5. Topología de brazos del luchador 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.6. Topología de piernas del luchador 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.7. Topología de cara de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.8. Topología de cuerpo de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia



Figura 3.1.9. Topología de piernas de la luchadora 3. Fuente: Elaboración propia

4. Grabaciones de animación actuada

Durante las sesiones de captura de movimientos se realizaron grabaciones con cámara para poder tener un material de referencia a la hora de poder corregir y limpiar las animaciones posteriormente. Dichas grabaciones se han incluido en una carpeta para que el usuario pueda observar al actor realizando los movimientos trabajados.

Además, se han incluido algunas tomas grabadas que se acabaron descartando a lo largo del desarrollo de las animaciones.



Figura 4.1.1. Toma de animación actuada. Fuente: Elaboración propia

Enlace para acceder a los videos de las sesiones de grabación realizadas:
https://drive.google.com/drive/folders/1gcOLBQOxWhu1ThHHk4_GB5mGWU9ScyXu?usp=sharing

5. Animaciones renderizadas

Durante el desarrollo de las animaciones para luchadores, se realizaron diversos renderizados dentro de Blender con una iluminación propia para cada luchador. A continuación, el usuario podrá acceder a un enlace con una carpeta a los videos de las animaciones renderizadas por separado.

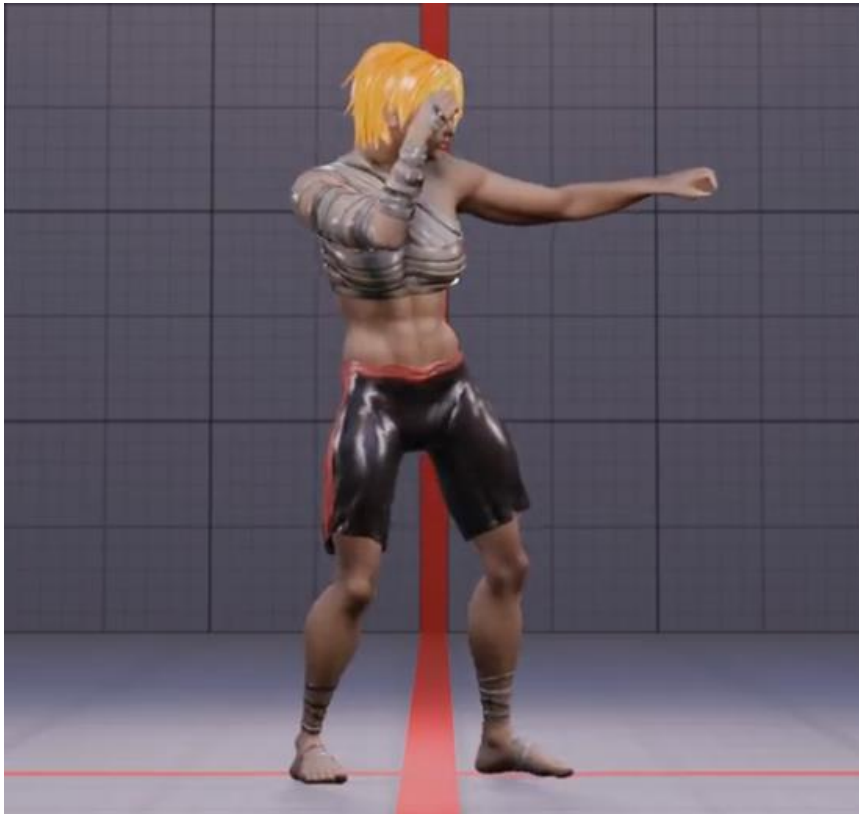


Figura 5.1.1. Fotograma renderizado de animación en Blender. Fuente: Elaboración propia

Enlace para acceder a las animaciones renderizadas:

<https://drive.google.com/drive/folders/1RBlqU6VpMpIHFxkY0Jtvk6Qhdnn3M42A?usp=sharing>

6. Assets utilizados

Como ya se ha especificado en anteriores secciones, se ha utilizado un asset externo que simula el escenario de entrenamiento de Street Fighter V para poder representar de forma fidedigna a los luchadores en un escenario acorde a su trasfondo. Esto ha sido gracias al usuario de Sketchfab WAZAAAAA, que lo pone a disposición de los usuarios de forma gratuita.

Enlace de acceso al asset *The Grid*: <https://sketchfab.com/3d-models/the-grid-9aba711483c644bf94c4588399e1aa02>