

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO GRÁFICO EN LOS VIDEOJUEGOS
INTERPRETACIÓN DEL USO DE LOS ELEMENTOS DEL DISEÑO GRÁFICO EN
LA LÓGICA COMPOSITIVA DE LA IMAGEN, EN LOS VIDEOJUEGOS DE
NOVENA GENERACIÓN.

Camilo Fabian Rojas Zapata

Universidad de Palermo
Doctorado en Diseño

Director de tesis
José David Cuartas Correa, Ph.D

Bogotá D.C. Colombia
06 de marzo de 2024

Cuerpo B

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
DESCRIPCIÓN GENERAL	1
ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	2
MARCO TEÓRICO.....	6
EL JUEGO COMO PUNTO DE PARTIDA	6
VIDEOJUEGOS: PRODUCTOS DE NATURALEZA DIGITAL	10
GENERACIONES DE CONSOLAS DE VIDEOJUEGOS	20
MOTORES GRÁFICOS.....	38
JUGABILIDAD: REGLAS Y LÍMITES EN LA ACTIVIDAD DEL JUEGO	40
INTERPRETACIÓN.....	41
HEURÍSTICA Y LA METODOLOGÍA PROYECTUAL PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS	44
FUNDAMENTOS DEL DISEÑO GRÁFICO.....	54
INDUSTRIAS CREATIVAS.....	57
PREGUNTA PROBLEMA.....	60
HIPÓTESIS.....	60
OBJETIVO GENERAL	60
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	60
METODOLOGÍA	61
ETAPA 1: SEPARAR Y DISTINGUIR	61
ETAPA 2: ADAPTAR Y TRADUCIR.....	63
ETAPA 3: APROPIAR Y ASIMILAR.....	66
ESQUEMA DEL RECORRIDO METODOLÓGICO.....	69
CAPÍTULO I.....	74
LA IMAGEN DE LOS VIDEOJUEGOS A LO LARGO DE LAS GENERACIONES DE CONSOLAS.....	74
CORPUS DE INVESTIGACIÓN.....	87
CAPÍTULO II	102
ELEMENTOS DE DISEÑO EN LOS VIDEOJUEGOS	102
ESPACIO EN LOS VIDEOJUEGOS.....	104
EL PUNTO EN LOS VIDEOJUEGOS (PÍXEL).....	111
LA LÍNEA EN LOS VIDEOJUEGOS (VECTOR).....	117
FORMAS	126

EL PLANO EN LOS VIDEOJUEGOS (POLIGONO)	127
EL VOLUMEN EN LOS VIDEOJUEGOS (POLIGONO TRIDIMENSIONAL).....	136
COLOR EN LOS VIDEOJUEGOS (RGB)	150
TEXTURA EN LOS VIDEOJUEGOS (TEXTURA VISUAL)	168
LUZ EN LOS VIDEOJUEGOS (LUMINOSIDAD).....	173
MOVIMIENTO / RITMO EN LOS VIDEOJUEGOS (CUADROS POR SEGUNDO - FPS) .	186
FIGURA / FONDO - PROFUNDIDAD (PLANOS / CAPAS).....	190
PROPORCIÓN / ESCALA (TAMAÑO / MAGNITUD).....	195
COMPOSICIÓN / ORGANIZACIÓN / JERARQUÍA / CUADRICULA / RETÍCULA	204
TIPOGRAFÍA	217
IMAGEN – MAPA DE BITS	230
CAPÍTULO III.....	235
ESPACIOS ACADÉMICOS.....	235
PREPRODUCCIÓN	235
CARACTERIZACIÓN PÚBLICO OBJETIVO	237
HISTORIA / UNIVERSO NARRATIVO	239
OBJETIVOS DEL VIDEOJUEGO.....	240
SELECCIÓN MOTOR GRÁFICO	241
GÉNERO DEL VIDEOJUEGO.....	242
DISEÑO DE MECÁNICAS	243
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	245
JUGABILIDAD	247
SISTEMAS DE DESAFÍO	248
CURVA DE APRENDIZAJE.....	250
SISTEMA DE RECOMPENSAS	251
PROGRAMACIÓN DE MECÁNICAS.....	253
METODOLOGÍA PROYECTUAL.....	254
ELEMENTOS DE DISEÑO VISUAL – LÍNEA GRÁFICA	257
EL ESPACIO	258
PIXEL	259
VECTOR.....	260
POLÍGONO Y POLÍGONO TRIDIMENSIONAL	261
PERFIL DE COLOR.....	262
TEXTURA VISUAL	264
LUZ - LUMINOCIDAD	266

SECUENCIAS DE MOVIMIENTO.....	268
FIGURA / FONDO.....	270
TAMAÑO / MAGNITUD.....	272
ORGANIZACIÓN / DISPOSICIÓN.....	274
TIPOGRAFÍA.....	279
IMAGEN - MAPA DE BITS.....	282
SONIDOS.....	285
PROGRAMACIÓN.....	286
PUESTA A PRUEBA.....	288
LANZAMIENTO.....	290
CAPÍTULO IV.....	292
HALLAZGOS EN EL AULA DE CLASE.....	292
DESARROLLOS HECHOS POR LOS ESTUDIANTES.....	296
EQUALITY.....	297
GAMES FOR ELDERS.....	299
HIPLAY.....	309
TRANSMILENTO.....	313
ORBIS TERRARUM.....	317
EL SILBÓN.....	318
POLÍTICAMENTE CORRECTO.....	321
OTROS TALLERES Y CURSOS.....	326
CONCLUSIONES.....	330
BIBLIOGRAFÍA.....	335

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Octava generación de consolas de videojuego	34
Tabla 2 Novena generación de consolas de videojuego	36
Tabla 3 Matriz de datos objetivo específico 1	62
Tabla 4 Matriz de datos objetivo específico 2	64
Tabla 5 Matriz de datos objetivo específico 3	67
Tabla 6 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación - 1ra Generación	74
Tabla 7 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 2da Generación	75
Tabla 8 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación - 3ra Generación	76
Tabla 9 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 4ta Generación	77
Tabla 10 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 5ta Generación	78
Tabla 11 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 6ta Generación	79
Tabla 12 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 7ma Generación	80
Tabla 13 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 8va Generación	81
Tabla 14 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 9na Generación	82
Tabla 15 Ponderación videojuegos nominados a The Game Awards 2021	88
Tabla 16 Listado de videojuegos seleccionados.....	91
Tabla 17 Géneros y subgéneros de videojuegos	93
Tabla 18 Tabla comparativa elemento Espacio.....	104
Tabla 19 Calidad espacial de los videojuegos escogidos como corpus.....	111
Tabla 20 Tabla comparativa elemento Punto	111
Tabla 21 Característica de resolución en pantalla de videojuegos escogidos como corpus.....	116
Tabla 22 Tabla comparativa elemento Línea	117
Tabla 23 Motor, espacio y cámara de los videojuegos escogidos como corpus	124
Tabla 24 Tabla comparativa elemento Plano	127
Tabla 25 Motor gráfico y tipo de polígonos que soporta	135
Tabla 26 Tabla comparativa elemento Volumen	136
Tabla 27 Tabla comparativa elementos de color y tono.....	150
Tabla 28 Tabla comparativa elemento textura	168

Tabla 29 Tabla comparativa elemento Luz	173
Tabla 30 Tabla comparativa elemento Movimiento / Ritmo.....	186
Tabla 31 Tabla de máximo de refresco de imagen.....	189
Tabla 32 Tabla comparativa elemento Figura / fondo – Profundidad.....	190
Tabla 33 Motor, espacio y cámara de los videojuegos escogidos como corpus	193
Tabla 34 Tabla comparativa elemento Figura / fondo – Profundidad.....	195
Tabla 35 Tabla comparativa elemento Composición / Organización / Jerarquía / Cuadrícula / Retícula	205
Tabla 36 Tabla comparativa elemento Tipografía	217
Tabla 37 Tabla comparativa elemento Imagen	230
Tabla 38 Características de motor gráfico, velocidad máxima de procesamiento de imagen y tamaño máximo de imagen en pantalla de videojuegos escogidos como corpus.....	233

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 El ajedrecista - Primer juego de ordenador	11
Ilustración 2 Lanzamiento de misiles – Primer experimento electrónico de simulación en pantalla	12
Ilustración 3 Nought & Crosses - Primer videojuego	13
Ilustración 4 Tennis for two de William Higinbotham	14
Ilustración 5 Spacewar - Primer videojuego de disparos	15
Ilustración 6 Computer Space	16
Ilustración 7 Primer videojuego arcade comercialmente exitoso	17
Ilustración 8 Magnavox Odyssey - Primera consola de videojuegos	18
Ilustración 9 Primera generación de consolas de videojuegos	20
Ilustración 10 Juego pong – Color Tv Game de Nintendo	21
Ilustración 11 Segunda generación de consolas videojuegos	22
Ilustración 12 Juego Pole Position – Atari 2600	23
Ilustración 13 Tercera generación de consolas de videojuegos	24
Ilustración 14 Super Mario Bros 3 - Nintendo Famicom	25
Ilustración 15 Cuarta generación de consolas de videojuegos	26
Ilustración 16 Gameplay Donkey Kong Country 2 - Super Nintendo	26
Ilustración 17 Quinta generación de consolas de videojuegos	27
Ilustración 18 Modo multijugador GoldenEye 007 - Nintendo 64	28
Ilustración 19 Sexta generación de consolas de videojuegos	30
Ilustración 20 Halo: Combat Evolved - Xbox	30
Ilustración 21 Séptima generación de consolas de videojuegos	32
Ilustración 22 Halo 4 - Xbox 360	33
Ilustración 23 Evolución gráficos videojuego God Of War	35
Ilustración 24 The Tourist game	37
Ilustración 25 Proceso de producción de videojuego	51
Ilustración 26 Ejemplo de estructuración de un equipo de producción de un videojuego	52
Ilustración 27 Infografía panorama del mercado de videojuegos	58
Ilustración 28 Ranking de las mejores escuelas de videojuegos	58
Ilustración 29 Esquema recorrido metodológico	72
Ilustración 30 Editor de animaciones Unreal Engine (Frontend y Backend)	108
Ilustración 31 Interfaz y espacio de trabajo motor gráfico bidimensional	110

Ilustración 32 Interfaz y espacio de trabajo motor gráfico tridimensional.....	110
Ilustración 33 Píxeles de una pantalla vistos a través de un microscopio	114
Ilustración 34 Resoluciones y tipos de pantalla	115
Ilustración 35 Atributos pantalla y cámara motor gráfico Construct 3	123
Ilustración 36 Atributos cámara en el motor gráfico Unreal Engine.....	123
Ilustración 37 Composición de un círculo a través de sus píxeles.	130
Ilustración 38 Escena motor gráfico Construct 3	131
Ilustración 39 Plano de "piso" en ambiente tridimensional.....	132
Ilustración 40 Personaje y polígono del videojuego HiPlay	134
Ilustración 41 Malla poligonal de un vehículo del videojuego Gran Turismo 6.....	134
Ilustración 42 Capturas del videojuego FEZ.....	139
Ilustración 43 Captura de pantalla videojuego Deathloop	140
Ilustración 44 Captura de pantalla videojuego It Takes Two.....	141
Ilustración 45 Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart.....	141
Ilustración 46 Captura de pantalla videojuego Forza Horizon 5.....	142
Ilustración 47 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits.....	143
Ilustración 48 Captura de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online.....	143
Ilustración 49 Captura de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors	144
Ilustración 50 Captura de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift	145
Ilustración 51 Captura de pantalla videojuego Cyberpunk 2077	146
Ilustración 52 Captura de pantalla videojuego Inscryption.....	147
Ilustración 53 Captura de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR.....	148
Ilustración 54 Captura de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive	149
Ilustración 55 Espectro de colores	154
Ilustración 56 Codificación hexadecimal.....	155
Ilustración 57 Paleta de color Deadloop	156
Ilustración 58 Paleta de color It Takes Two.....	157
Ilustración 59 Paleta de color Ratchet & Clank Rift Apart.....	158
Ilustración 60 Paleta de color Forza Horizon 5.....	159
Ilustración 61 Paleta de color Kena: Bridge of Spirits.....	160
Ilustración 62 Paleta de color Final Fantasy Online.....	161
Ilustración 63 Paleta de color Life is Strange: True Colors	162
Ilustración 64 Paleta de color League of Legends: Wild Rift	163
Ilustración 65 Paleta de color Cyberpunk 2077	164

Ilustración 66 Paleta de color Inscryption.....	165
Ilustración 67 Paleta de color Resident Evil 4	166
Ilustración 68 Paleta de color Guilty Gear: Strive	167
Ilustración 69 Ambiente de Unreal Engine 5	172
Ilustración 70 Captura videojuegos - Corpus de investigación	172
Ilustración 71 Capturas de pantalla videojuego Deathloop.....	176
Ilustración 72 Capturas de pantalla videojuego It Takes Two	177
Ilustración 73 Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart.....	178
Ilustración 74 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5	179
Ilustración 75 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits	179
Ilustración 76 Capturas de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online	180
Ilustración 77 Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors.....	181
Ilustración 78 Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift.....	182
Ilustración 79 Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077.....	183
Ilustración 80 Capturas de pantalla videojuego Inscryption	183
Ilustración 81 Capturas de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR	184
Ilustración 82 Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive.....	185
Ilustración 83 Captura videojuego Vehicle Switching Template.....	191
Ilustración 84 Composición tridimensional - Perspectivas	192
Ilustración 85 Captura de pantalla videojuego Deathloop	198
Ilustración 86 Capturas de pantalla videojuego It Takes Two	198
Ilustración 87 Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart.....	199
Ilustración 88 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5	199
Ilustración 89 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits	200
Ilustración 90 Capturas de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online	200
Ilustración 91 Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors.....	201
Ilustración 92 Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift.....	202
Ilustración 93 Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077.....	202
Ilustración 94 Capturas de pantalla videojuego Inscryption	203
Ilustración 95 Capturas de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR	203
Ilustración 96 Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive.....	204
Ilustración 97 Capturas de pantalla del videojuego FEZ	207
Ilustración 98 Mapa Isla Blackreef - Deathloop	208
Ilustración 99 Casa It Takes Two.....	208

Ilustración 100 Mapas Ratchet & Clank: Rift Apart.....	209
Ilustración 101 Mapa Forza Horizon 5	210
Ilustración 102 Mapa Kena: Bridge of spirits	211
Ilustración 103 Mapa continentes Final Fantasy.....	212
Ilustración 104 Mapas Life is strange: True Colors	213
Ilustración 105 Mapa League of legends: Wild Rift	213
Ilustración 106 Mapa Night City - Cyberpunk 2077.....	214
Ilustración 107 Tablero Inscryption	215
Ilustración 108 Mapa Resident Evil 4	215
Ilustración 109 Escenario Guilty Gear: Strive	216
Ilustración 110 Capturas de pantalla videojuego Deathloop.....	219
Ilustración 111 Capturas de pantalla videojuego It Takes Two	220
Ilustración 112 Captura de pantalla videojuego Ratchet &Clank: Rift Apart.....	220
Ilustración 113 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5	221
Ilustración 114 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits.....	222
Ilustración 115 Capturas de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online	223
Ilustración 116 Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors.....	224
Ilustración 117 Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift.....	225
Ilustración 118 Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077.....	226
Ilustración 119 Capturas de pantalla videojuego Inscryption	227
Ilustración 120 Capturas de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR	228
Ilustración 121 Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear – Strive	229
Ilustración 122 Esquema gráfico Experiencia de usuario	236
Ilustración 123 Esquema Estructura Lúdica.....	236
Ilustración 124 Deseos y necesidades	237
Ilustración 125 Análisis de contexto y público objetivo	238
Ilustración 126 Historia de videojuego	240
Ilustración 127 Objetivos para un videojuego.....	241
Ilustración 128 Motores gráficos.....	242
Ilustración 129 Géneros y subgéneros de videojuegos	242
Ilustración 130 Usabilidad - Experiencia de usuario.....	243
Ilustración 131 Mecánicas según la plataforma	244
Ilustración 132 Resolución según la plataforma	246
Ilustración 133 Mecánicas de juego	247

Ilustración 134 Interacción - Experiencia de usuario	249
Ilustración 135 Sistema de progresión	250
Ilustración 136 Diseño - Experiencia de usuario.....	252
Ilustración 137 Método proyectual Bruno Munari.....	255
Ilustración 138 Motores gráficos.....	255
Ilustración 139 Interfaz Construct.....	256
Ilustración 140 Línea gráfica de videojuego	258
Ilustración 141 Selección de formatos para videojuego.....	259
Ilustración 142 Sprite Scorpio Mortal Kombat	262
Ilustración 143 Modelo personaje en Unreal Engine	263
Ilustración 144 Sprites videojuegos 2D	264
Ilustración 145 Textura modelo 3D	265
Ilustración 146 Ambientes de videojuegos 2D.....	266
Ilustración 147 Tipos de luces motor gráfico Unreal Engine.....	267
Ilustración 148 Velocidad renderizado Construct 3	269
Ilustración 149 Captura Matrix Awakens City Demo	270
Ilustración 150 Doble dragon y Pokemon Rojo	271
Ilustración 151 Ghost Racer Template Construct 3	271
Ilustración 152 Esquema de teselación	272
Ilustración 153 Distribución de interfaz de usuario dispositivo móvil.....	273
Ilustración 154 Interfaz de usuario Battlegrounds	273
Ilustración 155 Personajes motores gráficos 2D y 3D	274
Ilustración 156 Mapa 1 videojuego El silbón.....	274
Ilustración 157 Mapa 2 videojuego El silbón.....	275
Ilustración 158 Mapa videojuego Políticamente Correcto	275
Ilustración 159 Mapa de habitaciones videojuego Equality.....	276
Ilustración 160 Esquema ruta de navegación videojuego Políticamente Correcto	277
Ilustración 161 Esquema de recorridos videojuego Souless	277
Ilustración 162 Escenario urbano creado en City Engine	278
Ilustración 163 Captura de pantalla recorrido virtual.....	278
Ilustración 164 Captura de pantalla videojuegos Equality y Hiplay	280
Ilustración 165 Capturas de videojuegos Equality y Hiplay	280
Ilustración 166 Estética videojuego Transmilento y Hiplay	282
Ilustración 167 Capturas proceso aplicación Museo del Oro.....	283

Ilustración 168 Música y sonido videojuego Espantosos.....	285
Ilustración 169 Espacios de trabajo Motores gráficos.....	287
Ilustración 170 Focus group proyecto Games for Elders	288
Ilustración 171 Videojuego Hiplay en Google Play Store	290
Ilustración 172 Videojuego Equality en la Store de Scirra	290
Ilustración 173 Formato syllabus del espacio académico de Diseño de videojuegos	292
Ilustración 174 Listado estudiantes de Diseño de Videojuegos	293
Ilustración 175 Machinarium	294
Ilustración 176 Red Carpet Rampage.....	295
Ilustración 177 Videojuego Equality - Para todos.....	297
Ilustración 178 Videojuego Equality publicado en la plataforma de ScirraStore	298
Ilustración 179 Caracterización público objetivo Games for elders	299
Ilustración 180 Problematización Games for Elders	300
Ilustración 181 Videojuegos proyecto Games for Elders.....	301
Ilustración 182 Puesta a prueba videojuegos de Games for Elders.....	303
Ilustración 183 Visita al hogar geriátrico Amor de Hogar	303
Ilustración 184 Hogares geriátricos seleccionados proyecto Games for Elders.....	304
Ilustración 185 Caracterización adultos mayores de hogares geriátricos.....	305
Ilustración 186 Videojuegos proyecto Games for Elders.....	307
Ilustración 187 Registro intervenciones Games for Elders	308
Ilustración 188 Estudiantes del proyecto Games for Elders.....	308
Ilustración 189 Videojuego Hiplay	310
Ilustración 190 Métricas Hiplay Google playstore.....	311
Ilustración 191 Registro de soporte lógico videojuego Hiplay	311
Ilustración 192 Bitácora proyecto Mujeres en tecnología.....	312
Ilustración 193 Videojuego Transmilenio.....	314
Ilustración 194 Estadísticas videojuego Transmilenio en la Google PlayStore	315
Ilustración 195 Certificado de software del videojuego Transmilenio	315
Ilustración 196 Capturas videojuego Orbis Terrarum.....	317
Ilustración 197 Certificado de software videojuego Orbis Terrarum.....	318
Ilustración 198 Capturas de pantalla videojuego El Silbón	319
Ilustración 199 Videojuego El Silbón subido a la plataforma de ScirraStore	320
Ilustración 200 Escenarios videojuego Políticamente correcto.....	322
Ilustración 201 Personajes videojuego Políticamente Correcto	323

Ilustración 202 Videojuego Políticamente correcto publicado en la ScirraStore	324
Ilustración 203 Game Design Document Políticamente correcto	324
Ilustración 204 Convocatoria Crea Digital 2023.....	325
Ilustración 205 Certificado Taller de Diseño y desarrollo de videojuegos	326
Ilustración 206 Carta de reconocimiento Curso preparatorio para profesionalización	327

INTRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL

La transformación de las herramientas usadas por el diseñador y los nuevos productos a diseñar han forzado a repensar la manera en que se diseña, dando el surgimiento de teorías, métodos, sistemas, fundamentos y reglas que buscan ser el medio para entender los procesos actuales de diseño.

Ellen Lupton y Jennifer Cole Phillips (2016) analizan las estructuras formales del diseño, la aplicación de los elementos de diseño y el uso contemporáneo de técnicas y tecnologías en la producción gráfica “Albers y Moholy-Nagy forjaron el uso de nuevos medios y de nuevos materiales y supieron ver como el arte y el diseño estaban siendo transformados por la tecnología” (pág. 12).

Dentro de los productos a diseñar contemporáneos se encuentran los videojuegos, los cuales están en constante transformación debido a su estrecha relación con la evolución tecnológica que determina las posibilidades de desarrollo e innovación. Así mismo la imagen de los videojuegos depende directamente de las plataformas provistas para su producción y visualización, por lo que en el ejercicio del diseñador gráfico se vuelve importante entender cómo se materializan las imágenes y como los elementos del diseño gráfico funcionan dentro de las lógicas de los videojuegos.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

El diseño gráfico se fundamenta en el proceso de creación visual de artefactos gráficos¹, por medio de los cuales se busca dar solución a necesidades de comunicación, de representación, de identificación y/o estéticos.

“Muchos piensan en el diseño como en algún tipo de esfuerzo dedicado a embellecer la apariencia exterior de las cosas. Ciertamente, el solo embellecimiento es una parte del diseño, pero el diseño es mucho más que eso. (...) El diseño es un proceso de creación visual con un propósito (...) el diseño cubre exigencias prácticas.” (Wong, 1992, pág. 9).

Para la creación de estos artefactos gráficos existen principios que buscan servir de ayuda al diseñador para entender la composición de los objetos y de las imágenes. Y a partir de estos, diseñar a través de un proceso lógico que atienda a las necesidades o exigencias sobre el producto. “Dejando aparte el aspecto funcional del diseño, existen principios, reglas o conceptos, en lo que se refiere a la organización visual, que pueden importar a un diseñador.” (Wong, 1992, pág. 9).

Desde que (Scott, 1982) y (Wong, 1992) escriben los primeros libros sobre los fundamentos del diseño buscando dar explicación a los procesos de creación de productos gráficos, visuales e industriales, los procesos de diseño han cambiado debido a la evolución tecnológica que ha traído consigo nuevas herramientas que el diseñador puede hacer uso en su oficio, e igualmente la aparición de nuevos productos a diseñar han llevado a que diferentes autores reinterpreten estos fundamentos buscando dar explicación a su aplicación en estos nuevos contextos, tales como la imagen digital o la imagen en movimiento (animación).

Dentro de estos nuevos productos a diseñar se encuentran los videojuegos, que desde la época de su aparición en los años 50 se han convertido en un producto sofisticado que año a año evoluciona haciendo uso de nuevas tecnologías, nuevos métodos de juego, de interacción, nuevos modos de construir narrativas y algunos son diseñados con un propósito que va más allá del entretenimiento del usuario, como pueden ser el de enseñar,

¹ Como lo describe Bruno Munari a lo largo de su libro *“Como nacen los objetos”*, los artefactos son objetos diseñados como respuesta a problemas y en el caso del diseñador gráfico diseña y desarrolla artefactos gráficos.

de entrenar, de publicitar, de comunicar, entre otros, lo que hoy en día se conoce como videojuegos serios.

“Los videojuegos serios están destinados para la educación, el entrenamiento en habilidades determinadas, la comprensión de procesos complejos, sean sociales, políticos, económicos o religiosos; también para publicitar productos y servicios. Están vinculados en forma evidente con algún aspecto de la realidad. Esto favorece la identificación del jugador con el área de la realidad que se está representando en el ambiente virtual. (...) Constituyen un ambiente tridimensional virtual en el que se les permite una práctica “segura” a los aprendices en algunas áreas. (...) Hay intereses manifiestos en sus contenidos (políticos, económicos, psicológicos, religiosos, etc.)” (Marcano, 2008).

Esta definición dada por Marcano complementa lo que en su momento había escrito Zyda, pero ambos coinciden que los videojuegos por su impacto y alcance son medios que se pueden implementar como herramientas que pueden tener un objetivo más allá del entretenimiento.

“Un juego serio es un reto mental, jugado en un ordenador de acuerdo a reglas específicas, que utiliza el entretenimiento para promover la formación gubernamental o empresarial, la educación, la salud, las políticas públicas y objetivos de comunicación estratégica” (Zyda, 2005, pág. 26).

Es por esto que el diseño de videojuegos es un proceso que también ha venido siendo estudiado por expertos que buscan establecer métodos y teorías que permitan explicar los procesos utilizados para su diseño, dando como resultado un gran número de libros y artículos que provienen desde diferentes disciplinas. Esto ha permitido enriquecer el desarrollo posterior de los mismos a partir de la aplicación y uso interdisciplinar de estos métodos. Se podría decir que; entre mayor sea la diversidad de conocimiento apropiado implícito en el desarrollo de un videojuego se puede enriquecer el contenido para múltiples públicos.

La mayoría de los documentos escritos relacionados con los videojuegos son contruidos a partir de la descripción de diferentes factores que confluyen en estos, tales como son la historia de los videojuegos, los elementos que los componen, el cómo funcionan, los impactos positivos y negativos que tienen sobre los jugadores, sus usos, su impacto en la sociedad y su impacto en la economía.

Entre estas teorías centradas en los videojuegos encontramos diferentes estudios realizados, comenzando por (Mäyrä, 2007) quien escribe “*Introduction to games studies: Games in culture*”, donde propone como se pueden estudiar los videojuegos a través de deslindar dos capas que conformarían el objeto. Una de estas capas hace referencia a los elementos que modelan la jugabilidad o *gameplay* y por otro lado describe el sistema de signos necesarios para la representación del tema del videojuego, donde se reúne los elementos gráficos y sonoros. Este trabajo brinda una mirada desde el arte y la filosofía sobre el impacto que tienen los videojuegos sobre los usuarios y la manera en que se interactúa.

Otro trabajo que cabe resaltar es el de (Schell, 2008) “*The art of game design*” en el que desglosa el proceso de diseño y producción de los videojuegos centrados en gran parte en la experiencia del diseñador como video jugador o *gamer*, demostrando la importancia del trabajo colaborativo con conocedores del universo de los videojuegos para el desarrollo de videojuegos exitosos.

También se pueden encontrar el trabajo realizado por (Perron & Wolf, 2009) con el libro “*Introducción a los videojuegos*” en el cual describen una teoría de los videojuegos vista desde la cinematografía haciendo hincapié en la evolución gráfica de los videojuegos y la extensión de sus historias soportadas por los cortometrajes gracias a la expansión de capacidad de las consolas de videojuego que permiten realizar productos más complejos.

Por otro lado, (Nallar, 2015) escribe, “*Diseño de juegos en América Latina: Estructura lúdica*” en el cual describe una teoría de juego que es extrapolada a los videojuegos, la cual se centra en la narrativa y los comportamientos sociales. Pues los juegos y los videojuegos desde esta visión son productos que se diseñan y desarrollan desde la forma que vemos el mundo, por ello el autor establece un método para el diseño de estos el cual nombra “Estructura Lúdica”, este se basa en entender que un juego o un videojuego debe cumplir con una serie de elementos, comenzando por motivar al usuario a hacer parte del juego a través de un deseo o necesidad, seguido por tener una serie de objetivos a corto, mediano y largo plazo, para así, a través de una serie de desafíos retar al usuario; estos deben estar sistemáticamente establecidos con base en un sistema de progresión que le permita al usuario aprender a superarlos y a conocer el universo del juego o videojuego, adicional a estos, Nallar reconoce que debe existir un sistema de

recompensas que, más allá de motivar al usuario a conseguir los objetivos sirva para diferenciar el nivel de los jugadores.

En cambio, (González, 2015) en sus libros “*Diseño de videojuegos, da forma a tus sueños I y II*” describe a manera de guía el proceso paso a paso para diseñar un videojuego para múltiples plataformas, haciendo muestra de diferentes videojuegos para ejemplificar cada paso dentro de este proceso.

Y (Salmond, 2017) en su libro “*Diseño de videojuegos de amateur a pro*” narra el proceso de diseño de videojuegos centrados en la narrativa haciendo uso de estudios de caso y entrevistas a expertos.

A excepción de Nallar la mayoría de los autores no profundizan en el juego como punto de partida para entender la actividad que el video jugador realiza con los videojuegos, por ello se ve la necesidad de realizar un recorrido teórico que aborde la práctica del juego con el fin de reflexionar acerca de los elementos gráficos extrapolados a los videojuegos.

MARCO TEÓRICO

EL JUEGO COMO PUNTO DE PARTIDA

La práctica de los videojuegos radica en el juego, la cual es una actividad que realiza el humano inherente a su ser, que puede realizar solo o en conjunto, al igual el juego es una acción libre que hace la persona por el deseo de entretenerse. “Todo juego es, antes que nada, una actividad libre (...) El juego es una acción u ocupación libre que se desarrolla dentro de los límites temporales y espaciales determinados” (Huizinga, 1998, pág. 20 y 234).

Se percibe como una práctica libre debido a que la persona tiene la oportunidad de decidir el momento en que desea jugar, o el momento en el que desea hacer parte de un juego, y así mismo tiene la oportunidad de decidir el momento en el que el juego termina, o se retira de una partida de juego.

Groos (1902) Propone su teoría de juegos basada en los estudios de Darwin, entendiendo a estos como un medio para la preparación de la persona hacia la vida adulta, ya que este contribuye en el desarrollo de funciones y capacidades primarias. Groos resalta en su libro “*El juego en los animales*” que un gato juega con la bola de hilo como medio para aprender a cazar, y de la misma manera nosotros como humanos en nuestra etapa infante jugamos con el objetivo de aprender a controlar nuestro cuerpo y así desarrollar nuestras funciones primarias basadas en las funciones motrices gruesas y finas.

Piaget (1966) por otro lado, asocia tres estructuras del juego con las fases evolutivas del pensamiento humano, empezando con el juego como ejercicio físico que desarrolla capacidades motrices, lo cual relaciona con el pensamiento instintivo o animal, seguido por el juego simbólico como práctica que recurre a la imaginación y la cual desarrolla competencias de pensamiento abstracto, y finaliza con el juego reglado el cual es una actividad que se lleva en grupo y donde todos los integrantes se ponen de acuerdo sobre la jugabilidad, lo cual desarrolla tanto las capacidades sociales como las de pensamiento racional.

Para Vygotski (1979), existen dos líneas de cambio evolutivo para el ser humano, por un lado, está la de (preservación y reproducción de la especie) la cual está relacionada con la biología, y por otro lado la de (integración a través de la forma de organización propia de una cultura y de un grupo social) la cual está asociada a lo social, y en esta línea,

el enmarca la práctica del juego, ya que a través de la interacción entre diferentes participantes, los niños tienen la posibilidad de adquirir roles, encontrarse en situaciones y escenarios complementarios al propio. Además, el uso de objetos que a través de la imaginación se les brinda otro significado contribuye en la capacidad simbólica del niño.

Gadamer (2012), resalta al igual que Huizinga el hecho de que el juego es una práctica que realiza la persona inherente a su ser, y también al igual que otros autores reconoce en la práctica del juego el medio para aprendizaje y reconocimiento de competencias primarias que le brindan a la persona la manera para reconocerse. “El juego se limita realmente a representarse. Su modo de ser es, pues, la autorrepresentación” (pág. 113). Y es, en este ejercicio del juego, en el que el jugador hace muestra de sus imaginarios frente a las realidades, pues, en el momento en el que encarna un papel o un rol dentro del juego, la persona lo interpreta desde su conocimiento previo, pero esto no se limita solo a los roles asumidos por la persona, sino también a las cargas que les impone a otros objetos. Un juguete es un objeto cargado de significado dado por el jugador o jugadores, que se usa como herramienta dentro del juego para realizar alguna función específica, pues, el juguete puede ser un objeto cualquiera, con forma alguna que represente de manera simbólica la idea dada por el o los jugadores, puede ser figurativo o simbólico, y sin importar cuál sea el caso, este siempre se encontrará cargado de significado, el cual también estará dado desde su conocimiento previo e imaginarios.

Pero ¿cómo nace un juego?, pues bien, desde la psicología y la fisiología han buscado responder esta pregunta, atribuyendo el hecho a un fenómeno fisiológico o a una reacción psíquica condicionada, que es capaz de traspasar los límites biológicos y físicos, ya que la imaginación y la creatividad combinada con la experiencia y los instintos les permite a las personas crear actividades que satisfagan sus deseos de entretenimiento.

“La psicología y la fisiología se esfuerzan por observar, describir y explicar el juego de los animales, de los niños y de los adultos. Tratan de determinar la naturaleza y la significación del juego (...) Hay quienes lo consideran como una descarga inocente de impulsos dañinos, como compensación necesaria de un impulso dinámico orientado demasiado unilateralmente o como satisfacción de los deseos que, no pudiendo ser satisfechos en la realidad, lo tienen que ser mediante ficción y, de este modo, sirve para el mantenimiento del sentimiento de la personalidad”. (Huizinga, 1998, pág. 13 y 14).

Los juegos en un principio surgen como necesidad de entretenimiento y para ello desde el pensamiento instintivo, abstracto y racional combinado con las realidades de las personas establecen los temas, las prácticas, las reglas y las historias que se ven implícitas en las actividades, y a pesar, de que varios juegos sean insertados en una sociedad, estos son adaptados y condicionados al contexto en el que se desarrollan, ejemplo de ello, puede ser el juego con ronda musical “arroz con leche”, el cual puede ser encontrado en varios países de Latinoamérica debido a su inserción realizada por los españoles, pero las letras y las actividades del juego muestran diferencias debido a los contextos diversos de cada país y región.

El juego al ser una práctica que da la posibilidad de realizarla en grupo le permite a la persona desarrollar habilidades sociales, comunicativas, de liderazgo, estrategias, colaborativas, competitivas y creativas que forjan amistades y comunidades. En cuanto al contenido del juego y el modo de juego tienen una relación directa con el contexto, donde las realidades determinan características del juego como el lenguaje, las reglas, el nombre y las historias. Es en este punto donde el juego se convierte en producto cultural impregnado de realidad, que trasciende generaciones se considera como tradición. “Los terrenos de juego son mundos temporarios en el seno del mundo habitual, concebidos y a veces acondicionados para un mejor desarrollo del juego” (Huizinga, 1998, pág. 29 y 30).

Dentro de las tradiciones de un territorio los juegos están presentes como actividades culturales, que son heredados entre generaciones, lastimosamente estos juegos en su mayoría no son documentados y con el paso del tiempo dejan de ser practicados y se pierden en las memorias de las personas. Pero como práctica cultural el juego es en un medio interpretativo de las expresiones sociales, a través de los cuales se pueden reconocer realidades e historias de una sociedad.

Desde la mirada de Geertz (1973) la cultura es un fenómeno social cargado de significaciones que pueden ser observadas y analizadas, con el fin de buscar la explicación sobre prácticas sociales asociadas a estas, ya que existen códigos socialmente establecidos, los cuales desde la etnografía pueden ser estudiadas como una “jerarquía estratificada de estructuras significativas” que se producen, se perciben y se interpretan. Además, Geertz se apoya en Ryle² para entender los códigos inmersos dentro de estas prácticas a través de lo

² Gilbert Ryle filósofo representante de la escuela filosófica de Oxford.

que determinan como “descripción superficial” y “descripción densa”, siendo esta última la base de la etnografía.

“Considero que la cultura es esa urdimbre y que el análisis de la cultura ha de ser, por lo tanto, no una ciencia experimental en busca de leyes, sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones. Lo que busco es la explicación, interpretando expresiones sociales que son enigmáticas en su superficie”. (Geertz, 1973, pág. 20).

El juego como práctica cultural empieza a ser parte de un individuo desde el momento en el que a través de este, se le empieza a enseñar actividades lúdicas que despiertan en el niño las competencias básicas que rigen el contexto social en el que se desenvuelve, comenzando por la motricidad y el lenguaje, lo que para Vygotski y Piaget reconocen como la concepción constructivista del aprendizaje a través del juego, y a lo cual Piaget por su lado complementa afirmando que los niños le dan sentidos diferentes a sus acciones según el contexto, mientras que Vygotski señala que la cultura y el contexto social son los determinantes para el desarrollo de los estados mentales que le permiten al niño la interacción con otras personas, resaltando de este modo que el papel del jugador no es pasivo, si no por el contrario lo convierte en un actor con la posibilidad de modificar el juego a su gusto.

Groos y Piaget en sus teorías parten de la naturaleza instintiva del humano para jugar desprendiendo esta actividad de los elementos sociales, proponiendo que el ejercicio del juego en principio es el medio para el aprendizaje de nociones básicas de la vida, y que el contexto determina los límites y las realidades en la existencia del jugador, mientras que Gadamer y Huizinga resaltan el hecho del juego como medio de expresión del jugador para el auto reconocimiento, siendo esta una actividad por la cual se conoce y reconoce el contexto.

Si bien Groos resalta que el juego representa las etapas biológicas del ser humano, Vygotski se atreve a diferenciar que la persona, aparte de realizar las actividades de juego desde su naturaleza biológica también las realiza desde sus instintos sociales, y que por medio del juego aprende a relacionarse y socializar. Por otro lado, Piaget se desprende del ámbito social y enmarca las fases evolutivas del juego para una persona como el medio para el aprendizaje de las competencias físicas, de pensamiento abstracto y de pensamiento racional, mientras que Huizinga parte del hecho, que el juego es una actividad propia de la persona, por la cual aprende y se relaciona un individuo dentro de ambientes sociales, los

cuales por su carga cultural impregnan al juego. Gadamer adiciona a esta teoría el hecho de la representación y la autorrepresentación donde las personas (jugadores) y los objetos (juguetes) se cargan de significación y cobran atributos consensuados entre los jugadores los cuales se derivan de sus preconceptos.

Los juegos igualmente pueden ser observados como sistemas sociales complejos donde cada jugador se suma a estos respetando las reglas y normas impuestas o autoimpuestas, asumiendo los roles específicos, dando muestra a través de estas actividades ejemplos de sociedades y reflejos culturales de las mismas, lo cual los convierte en un objeto de estudio ideal para la etnografía, ya que a través de ellos se puede realizar una “descripción densa”, con el fin de entender patrones sociales.

Ahora con el avance de la tecnología y su fuerte arraigo dentro de las sociedades hiperconectadas se percibe el cambio de prácticas culturales análogas a digitales, dentro de estas, los juegos comparten su espacio con los videojuegos, así que gran parte de los juegos tradicionales se han estado perdiendo en la memoria de las generaciones más viejas ya que no son lo suficientemente atractivos, pues, los videojuegos a través de sus sistemas cada vez más sofisticados proveen al jugador la posibilidad de adentrarse en nuevos mundos con historias fascinantes, acaparando el tiempo destinado para jugar de la persona.

Pero esto ha llevado a que las personas igualmente a través de la práctica del juego por medio de los videojuegos desarrollen nuevas competencias relacionadas con los ámbitos digitales, la espacialidad tridimensional y las relaciones virtuales.

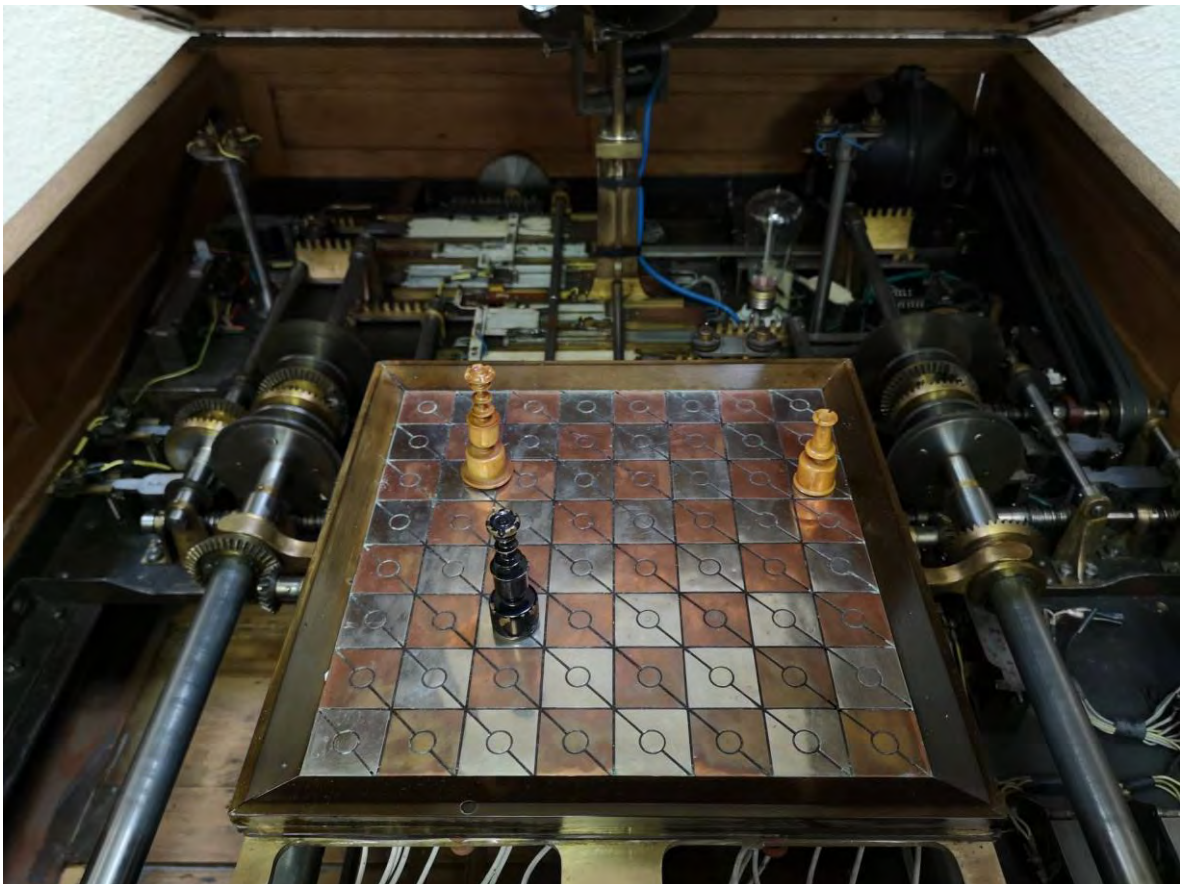
VIDEOJUEGOS: PRODUCTOS DE NATURALEZA DIGITAL

Frasca (2001) Define los videojuegos como: “cualquier forma de software de entretenimiento por computadora, usando cualquier plataforma electrónica y la participación de uno o varios jugadores en un entorno físico o de red.”, para Juul (2003) cuando habla de videojuego los define como “hablamos de un juego usando una computadora y un visor de video. Puede ser un computador, un teléfono móvil o una consola de juegos”, mientras que Zyda (2005) propone como concepto; “una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento.” y para Aarseth (2007) resalta “consisten en contenido artístico no efímero (palabras almacenadas, sonidos e imágenes), que colocan a los juegos

mucho más cerca del objeto ideal de las humanidades, la obra de arte... se hacen visibles y textualizables para el observador estético”. Para nuestro abordaje tendremos presente estas definiciones y las expandimos resaltando las características del videojuego como elemento integrador donde participan múltiples usuarios.

Los videojuegos no tienen una fecha exacta en su aparición³, o no se ha podido conciliar en un hito histórico que enmarque el origen de estos, ya que existen diferentes videojuegos que han sido reconocidos como el primero, como es el caso de “El ajedrecista” *Ilustración 1*, el cual es una máquina con sistemas electromecánicos construido a modo de autómatas para jugar al ajedrez, desarrollado entre 1912 y 1920 por el inventor español Leonardo Torres Quevedo. Este juego situaba a la persona a competir con la maquina en un tablero de ajedrez físico en el cual, el jugador disponía del rey negro mientras que la maquina controlaba al rey y la torre blanca.

Ilustración 1 El ajedrecista - Primer juego de ordenador



³ Diferentes autores en libros, revistas, blogs y páginas de internet le atribuyen el título de primer videojuego a diferentes desarrollos.

Fuente: Museo Torres Quevedo. (Museo Torres Quevedo, 2019)

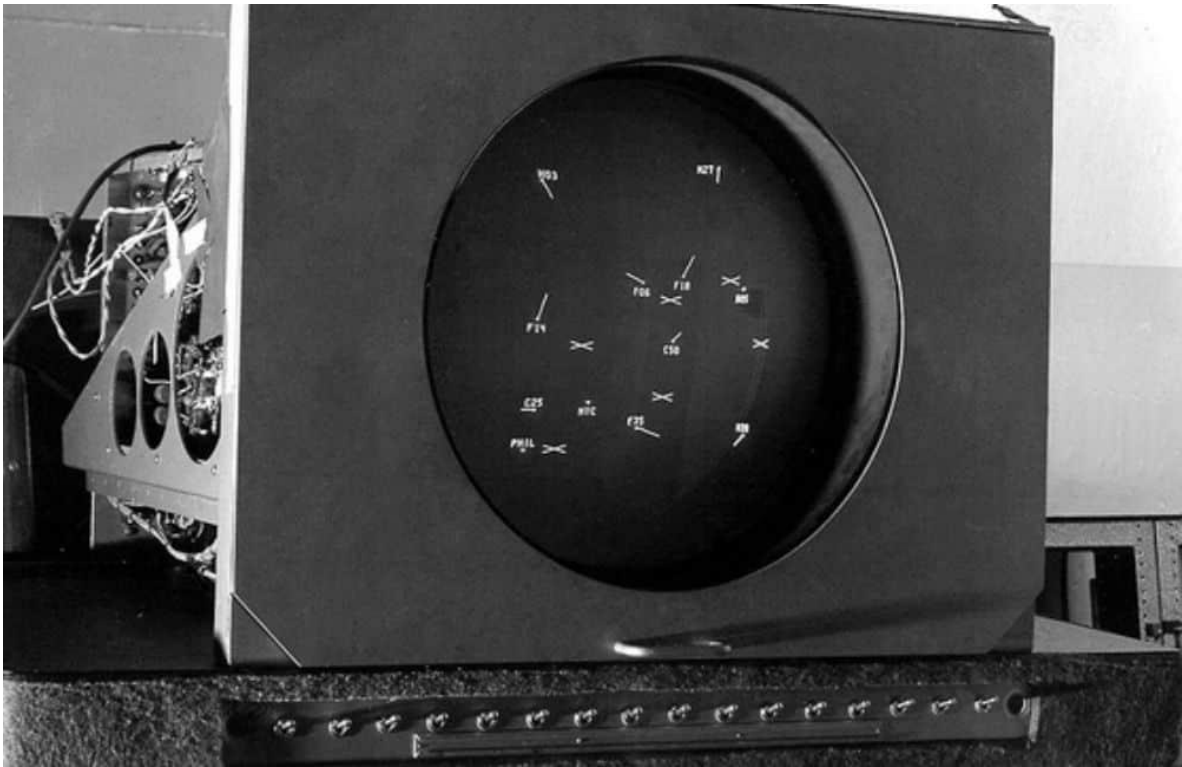
El ajedrecista contaba con una interfaz física con la cual el jugador interactuaba y no con una pantalla de video, por ello no es considerado como videojuego sino como juego controlado por un ordenador o juego de ordenador.

Esto conlleva a la necesidad de comprender que es y que no es un videojuego. Y esta discusión se remonta a una publicación realizada en 1973 bajo el título “*Electronic games y Computer Graphics*” consignado en el catálogo de *Reader’s Guide To Periodical Literature*⁴, en la cual se usa por primera vez el concepto de *videogame* o videojuego, para diferenciarlos de los *computers games* o juegos de ordenador, y en esta publicación se resalta que un juego de ordenador no necesita de un soporte visual digital, ejemplo de esto puede ser el juego Simón (1978) o (Simón dice) el cual hace uso de un ordenador portátil que emite sonidos y controla un sistema de luces para indicar secuencias de acción que el usuario debe posteriormente repetir.

Pero con solo hacer uso de un soporte visual digital para hacer muestra de gráficos no es suficiente para ser considerado un videojuego, este es el caso del desarrollo realizado por Thomas T. Goldsmith Jr. y Estle Ray Mann, llamado Lanzamiento de misiles (1947) *Ilustración 2*, el cual es un juego electrónico interactivo que funciona como un simulador de misiles inspirado por los radares usados en la Segunda Guerra Mundial. Utilizaba circuitos analógicos, no digitales, para controlar el haz del tubo catódico y la posición de un punto en la pantalla, esto le permitía al usuario calcular una curva de lanzamiento de misiles hacia objetivos virtuales. No presentaba movimiento y los objetivos estaban sobreimpresionados, por lo que no se considera un videojuego, sino, más bien, el "Primer Experimento Electrónico de simulación en Pantalla".

Ilustración 2 Lanzamiento de misiles – Primer experimento electrónico de simulación en pantalla

⁴ (EBSCO, 2019) es una guía de referencia para artículos publicados en revistas periódicas y revistas académicas, organizados por tema.

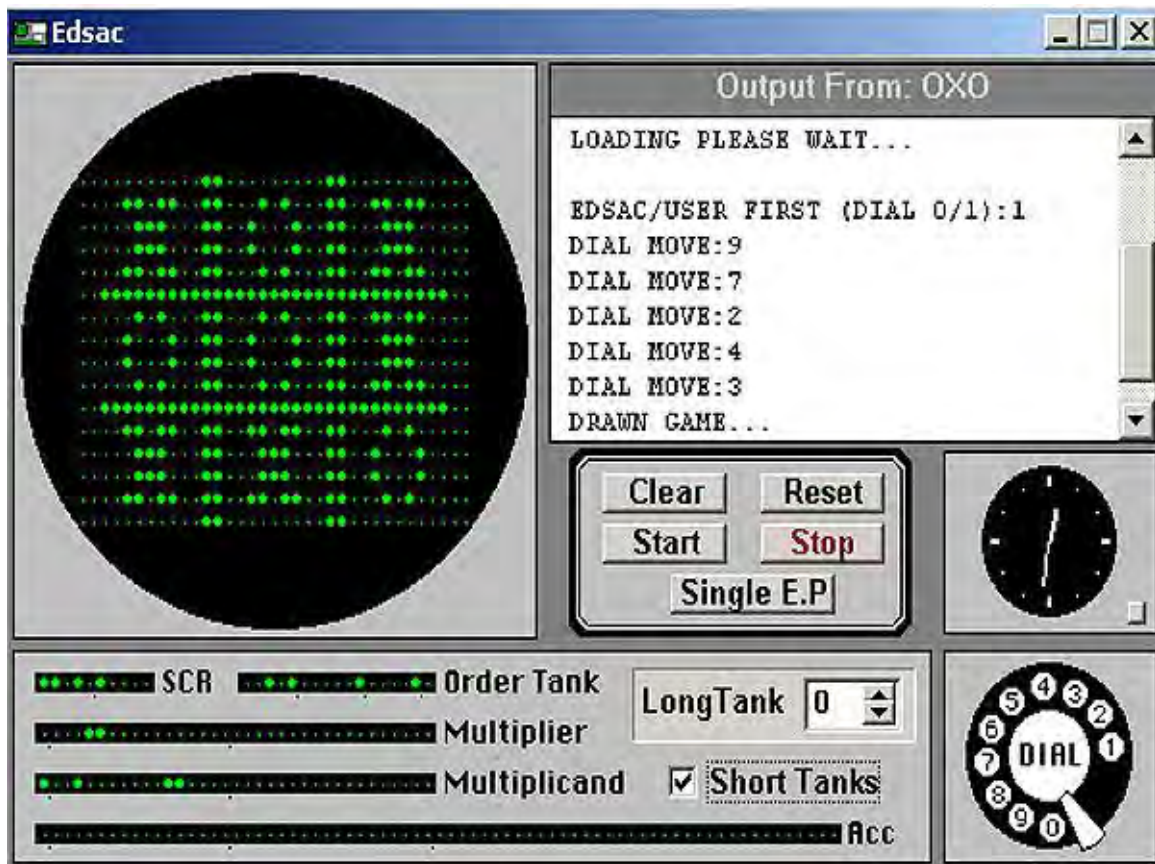


Fuente: © 2019 High Score Esports - (High Score eSports, 2019)

El primer videojuego de la historia se le atribuye a Alexander S. Douglas, quien creó una versión computarizada del juego 3 en raya o *Nought & Crosses* (1952) *Ilustración 3*, fue el primer juego de computadora en usar una pantalla gráfica digital. Desarrollado en la Universidad de Cambridge para la computadora EDSAC⁵ la cual también era la primera computadora de almacenamiento de programas, y utilizaba un marcador de teléfono giratorio para el control del juego.

Ilustración 3 Nought & Crosses - Primer videojuego

⁵ La EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), computadora desarrollada bajo la dirección de Maurice Wilkes y su equipo en la Universidad de Cambridge en Inglaterra.



Fuente: (Evolution of video games, 2019)

En 1958, William Higinbotham creó un juego de computadora interactivo llamado *Tennis for Two Ilustración 4* el cual utilizaba una computadora analógica y el sistema de gráficos vectoriales de un osciloscopio para permitir que uno o dos jugadores pudieran competir. Este juego daría paso al desarrollo de múltiples sistemas de juego basados en este y su jugabilidad, y también es considerado como el primer videojuego de la historia, principalmente por los videojuegos que posteriormente aparecerían basados en este.

Ilustración 4 Tennis for two de William Higinbotham



Fuente: Brookhaven National Laboratory – Screenshot (Bnl.gov, 2019)

En 1961, Martin Graetz, Steve Russell, y Wayne Wiitanen crearon el juego *Spacewar* Ilustración 5 en el MIT, el cual hacia uso de una minicomputadora DEC PDP-1⁶ que usaba un sistema de gráficos vectoriales. Es considerado como el primer videojuego de disparos y también fue la inspiración para múltiples programadores para que realizarán sus propios desarrollos.

Ilustración 5 Spacewar - Primer videojuego de disparos

⁶ DEC PDP-1 (Programmed Data Processor-1) creado en 1960 por la Digital Equipment, es reconocido por la facilidad que brindo a los programadores para crear sus desarrollos modificando el software a sus necesidades.



Fuente: Museo del MIT - (Museum.mit.edu, 2019)

En la Universidad de Stanford, Bill Pitts y Hugh Tuck desarrollaron la *Galaxy Game* (1971), el primer juego de computadora que usaba monedas, para ello hacían uso de una computadora DEC PDP-11/20, pero dos meses después Nolan Bushnell y Ted Dabney lanzarían el *Computer Space Ilustración 6*, el cual fue el primer videojuego comercializado que usaba monedas. En su desarrollo adaptaron el juego *Spacewar* para que funcionara a través de una pantalla de televisión.

Ilustración 6 Computer Space



Fuente: (They Create Worlds, 2019)

En 1972 surgirían dos desarrollos que revolucionarían la historia de los videojuegos y catapultarían a la industria de los videojuegos. Uno de estos fue el lanzamiento de Pong (Telepong) *Ilustración 7* desarrollado por Al Alcom para la empresa Atari⁷ fundada por Nolan Bushnell, el cual usaba un diseño similar al del *Computer Space*, y sería el que ampliaría la demanda por videojuegos.

Ilustración 7 Primer videojuego arcade comercialmente exitoso

⁷ Atari, fundada por Nolan Bushnell en 1972 se consolidó como una de las principales empresas desarrolladoras de videojuegos y de consolas de videojuego, actualmente Infogrames son los dueños y continúan realizando videojuegos bajo esta marca.

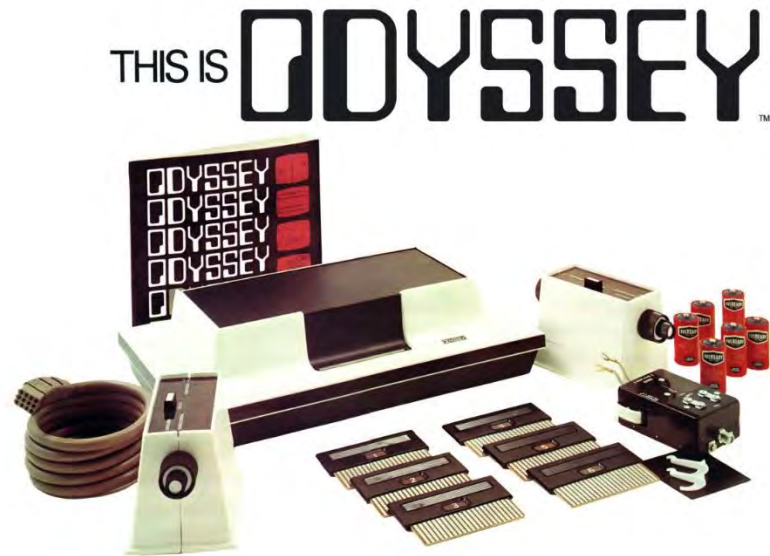


Fuente: (Guinness World Records, 2019)

El segundo hecho histórico que marcaría a 1972, fue el lanzamiento de la primera consola de videojuegos llamada Magnavox Odyssey *Ilustración 8*, la cual fue desarrollada por Ralph Baer apodado “el padre de los videojuegos” y comercializada por la empresa Philips. Desde su lanzamiento en septiembre de 1972 fue un éxito en ventas, pues les brindaba a las personas la posibilidad de jugar sus videojuegos favoritos en la comodidad de sus casas, ya que hasta ese momento la persona que quisiera jugar algún videojuego debía dirigirse a algún negocio de “Arcades”. La consola hacía uso de una pantalla con un scan de mapa de bits⁸, que se reproducía directamente por medio de la modificación de una señal de video, es decir, un juego de video.

Ilustración 8 Magnavox Odyssey - Primera consola de videojuegos

⁸ Bit es la contracción de *binary digit*. Concepto que fue introducido por Claude Shannon en 1948.



Fuente: (Game Museum, 2019)

Este dispositivo abrió el mercado de consolas de videojuegos siendo la primera, de la primera generación de consolas de videojuegos seguida por el TeleGame Pong de Atari y otras. Todos estos hitos son los que permiten definir lo que hoy en día conocemos como videojuego.

Los videojuegos son productos de naturaleza digital que se caracterizan por entretener al usuario o videojugador a través de la interacción proporcionada por el contenido dispuesto y accesible a través de un visor de video “pantalla” e interfaces físicas tales como mandos, controles, teclado, ratón, pantallas táctiles y/o sensores de movimiento.

Cabe resaltar que un videojuego es una multimedia⁹, y que existen multimedias que pretenden ser videojuegos, ya que el término multimedia hace referencia a un objeto que utiliza múltiples medios de expresión que le provee al usuario la posibilidad de interacción con el contenido. Bajo esta premisa, se puede afirmar que un videojuego es una multimedia, pero no toda multimedia es un videojuego debido a que este debe tener como objetivo principal el entretenimiento.

Por esto, cuando un videojuego es concebido con un objetivo adicional al de entretener, y este lo relega, pierde su cualidad de videojuego. Los videojuegos serios los

⁹ Para productos digitales, hace referencia a aquellos que utilizan de varios medios de manera simultánea para presentar o comunicar información tales como imágenes, sonidos, fotografías, vídeos entre otros.

cuales tienen un objetivo adicional al entretener, no lo relegan, de hecho se benefician del entretenimiento para cumplir con el objetivo para el cual fueron concebidos, y de igual forma cuando se implementan las técnicas de gamificación, se busca utilizar el entretenimiento como medio para facilitar el cumplimiento de los objetivos.

GENERACIONES DE CONSOLAS DE VIDEOJUEGOS

Una consola de videojuego es un sistema electrónico desarrollado para el entretenimiento capaz de leer videojuegos almacenados en dispositivos tales como cartuchos, discos ópticos, discos magnéticos, tarjetas de memoria, archivos alojados en servidores o en el disco de la misma consola.

Nacen con el objetivo de brindarles la oportunidad a las personas de poder jugar sus videojuegos favoritos desde la comodidad de sus hogares. La Magnavox Odyssey, la primera consola de videojuegos tuvo un catálogo de 28 juegos con los cuales fue capaz de vender 130.000 unidades en el año 1972, por lo cual otras empresas empezaron a desarrollar sus propias consolas al ver este éxito.

Dentro de la primera generación de consolas de videojuegos *Ilustración 9* aparecieron las consolas Atari Pong y la Coleco Telstar, esta última fue la primera consola en vender 1 millón de unidades, además, en esta primera generación apareció la consola ligera Color TV-Game, en la que todos los aditamentos se encontraban integrados y lo único que requería era ser conectada a un televisor y a la fuente de energía, siendo esta la primera consola de videojuegos del gigante de la industria Nintendo.

Ilustración 9 Primera generación de consolas de videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

Estas consolas fueron desarrolladas con arquitecturas computacionales que permitían hacer uso de sistemas de profundidad de color entre monocromáticas y 4 colores, por lo cual los videojuegos solo podían hacer uso de imágenes sintéticas acompañados de colores minimalistas como se puede apreciar en la *Ilustración 10*.

Ilustración 10 Juego pong – Color Tv Game de Nintendo

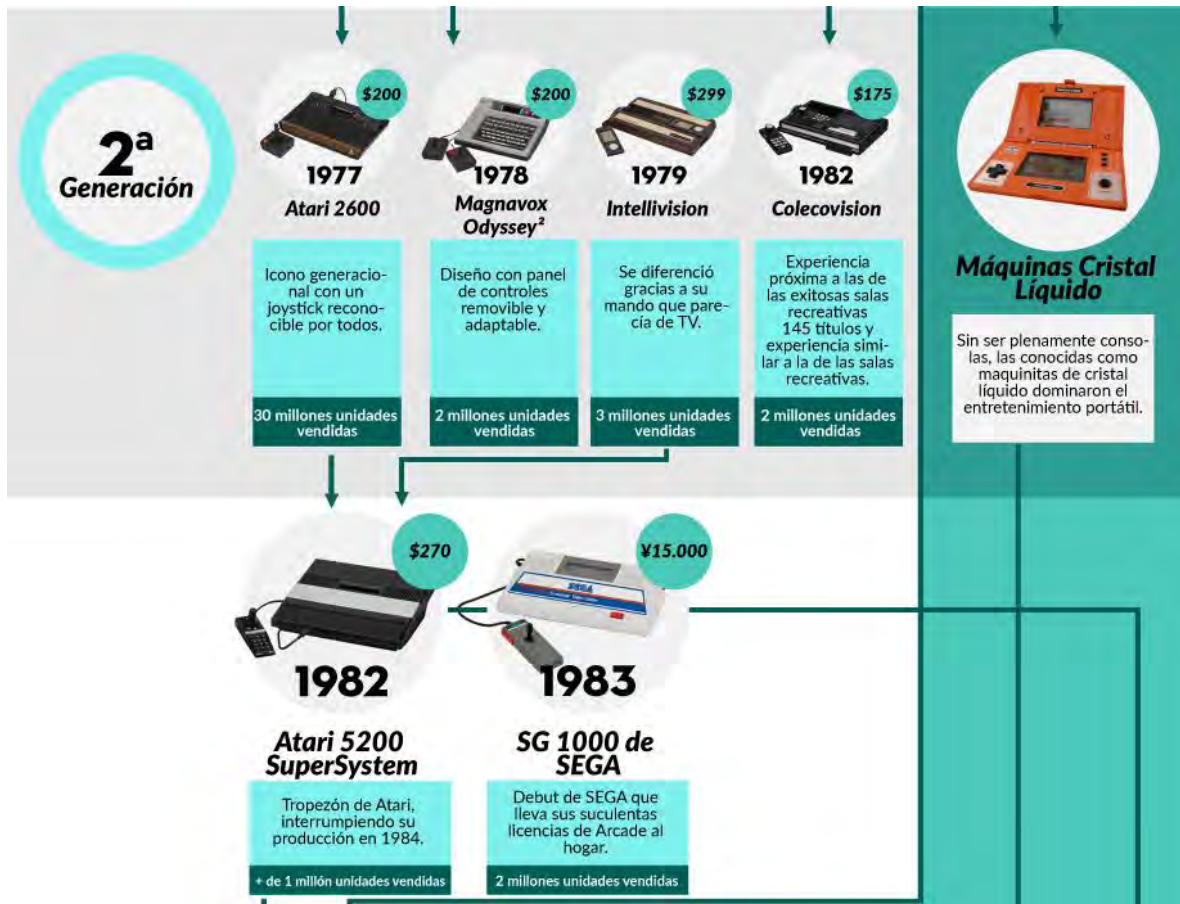


Fuente: (Nihongames, 2019)

La segunda generación de consolas de videojuegos comenzó con el lanzamiento de la icónica Atari 2600 la cual vendió 30 millones de unidades. Por otro lado, aparecieron nuevas empresas que decidieron incursionar en el mercado de los videojuegos desarrollando diferentes consolas, pero fueron pocas las que pudieron darle continuidad, en la *Ilustración 11* se pueden apreciar las más relevantes.

Además, aparecieron las máquinas portátiles de pantalla de cristal líquido que a pesar de no ser consolas de videojuego dieron pie a las industrias para el diseño de consolas de videojuego portátiles que no requirieran de un televisor y fuentes externas de energía.

Ilustración 11 Segunda generación de consolas videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

Los desarrolladores de videojuegos aprovecharon la capacidad de las tarjetas ROM instaladas en los cartuchos para producir videojuegos más robustos, con interfaces gráficas más detalladas tal como se puede observar en la *Ilustración 12*.

Ilustración 12 Juego Pole Position – Atari 2600



Fuente: (Atarimania.com, 2019)

En 1983 se lanzó en Japón la consola de Nintendo Famicom, la cual en 1985 se lanzaría la versión que llegaría al mercado de occidente y que sería un gran éxito en este mercado vendiendo más de 42 millones de unidades. También fue la época en la que las empresas empezaron a competir a través de los videojuegos exclusivos para sus consolas, así que las empresas desarrolladoras de videojuegos vendían sus desarrollos al mejor postor *Ilustración 13*.

En cuanto a las consolas portátiles, en 1989 aparecen la Nintendo Gameboy y la Atari Lynx las primeras consolas portátiles de la historia, siendo la Gameboy una de las más exitosas del mercado que le abriría el camino a las posteriores.

Ilustración 13 Tercera generación de consolas de videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

Estas consolas de videojuegos brindaban el soporte de imágenes de 8 bits, lo que permitía tener una paleta de color más amplia (256 colores), y elementos gráficos más detallados, dando la posibilidad de representar personajes y objetos, como se puede observar en la *Ilustración 14*.

Ilustración 14 Super Mario Bros 3 - Nintendo Famicom



Fuente: (Highscore.com, 2019)

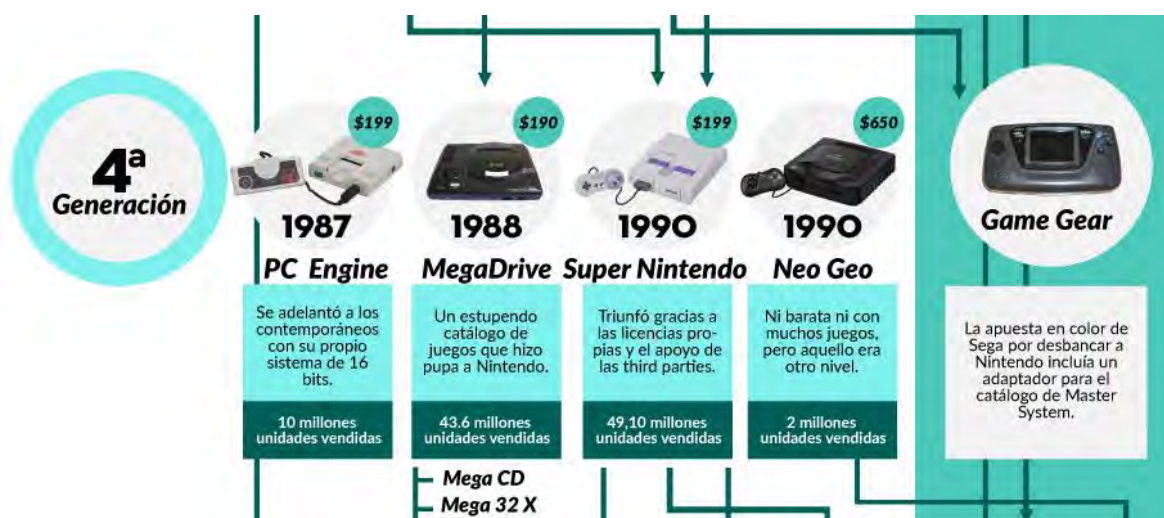
En la cuarta generación *Ilustración 15* aparecen consolas con soporte en 16 bits mejorando la calidad de los gráficos significativamente, además Sega es la primera empresa en hacer uso de los discos ópticos a través de periféricos que se podían vincular

con su consola MegaDrive y posteriormente lanzaron la MegaDrive 32X, la primera consola de videojuegos con soporte de imágenes de 32 bits.

Además, Sega decide lanzar la Game Gear en 1990 en el mercado de las consolas portátiles. Esta consola contaba con una pantalla a color y sistema de sonido estéreo.

Mientras tanto Nintendo con su consola Súper Nintendo decide competir con videojuegos exclusivos con gráficos tridimensionales prerrenderizados, con animaciones pulidas y sonidos de alta calidad.

Ilustración 15 Cuarta generación de consolas de videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

Los videojuegos en esta generación empezaron a ofrecer más horas de juego a través de las historias y niveles que debía superar el video jugador para cumplir los objetivos, además acompañados de gráficos más nítidos, mejor sonido, interfaces físicas más complejas, ya que empezaban a aparecer controles con más botones e incluso accesorios para jugar videojuegos específicos.

Donkey Kong Country 2, es un ejemplo de lo lejos que podían producir los diseñadores de videojuegos con estas consolas al poder cargar imágenes prerrenderizadas de gráficos tridimensionales, como se pueden apreciar en la *Ilustración 16*.

Ilustración 16 Gameplay Donkey Kong Country 2 - Super Nintendo



Fuente: (Radikal Gamez, 2019)

La quinta generación de consolas de videojuego *Ilustración 17* tuvo dos características principales que la enmarcaron. Por un lado, el uso de sistemas capaces de dar soporte a videojuegos de 32 bits y 64 bits y por otro, el uso de motores gráficos tridimensionales lo cual le permitía al usuario desplazarse por espacios digitales abiertos.

En 1994 Sony hizo el lanzamiento de su consola PlayStation, un éxito en ventas con la cual fue capaz de competir con Nintendo y superarla. Historia diferente a lo ocurrido con Apple y su consola de videojuegos Pippin que no tuvo un gran recibimiento, por lo cual sería el primer y único intento que esta compañía que realizaría para incursionar en el mercado de las consolas de videojuegos.

Por otro lado, la Atari Jaguar fue el último intento que realizaría Atari por mantenerse en el mercado, pero lastimosamente no tuvo el resultado esperado, y sumado a una serie de malas decisiones llevaría a la empresa a desaparecer fusionándose con otra.

Ilustración 17 Quinta generación de consolas de videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

La aparición de motores gráficos tridimensionales y los sistemas de 64 bits abrió la posibilidad de crear escenarios virtuales amplios que le permiten al video jugador la libertad de recorrerlos y explorarlos, además le brindó la oportunidad a los desarrolladores de crear diferentes tipos de videojuegos con universos amplios y con otros tipos de jugabilidad acompañados de gráficas más nítidas, como es el caso del videojuego GoldenEye 007, desarrollado por la empresa Rare para la consola de videojuegos Nintendo 64, y el cual es un *first-person shooter* o de disparos en primera persona, con una temática de espionaje basada en la película que lleva el mismo nombre, y que tenía un modo multijugador innovador, en el que le permitía a cuatro jugadores participar dentro del mismo escenario compitiendo por realizar el mayor número de asesinatos en contra de los otros jugadores *Ilustración 18*.

Ilustración 18 Modo multijugador GoldenEye 007 - Nintendo 64



Fuente: (n64today, 2019)

La sexta generación de consolas *Ilustración 19* estuvo enmarcada por el uso de sistemas de 128 bits, el uso de discos ópticos en todas las consolas y juegos que se podían jugar a través de internet con otros jugadores.

En esta generación de consolas de videojuegos hizo su incursión Microsoft con la Xbox, teniendo un buen recibimiento gracias a la oferta de videojuegos que tenía junto con las opciones de juego online que permitían varios de ellos. Nintendo con la consola GameCube seguía desarrollando títulos exclusivos para mantener a sus usuarios fieles a la marca. En cuanto a Sony con la PlayStation 2 supero por mucho a sus rivales ya que ofrecía un listado muy amplio de videojuegos de gran calidad dirigidos a una gran variedad de usuarios a precios accesibles.

Sega por otro lado, hizo el lanzamiento de la DreamCast, una consola muy potente que tuvo un inicio favorable, pero el mal manejo de publicidad no tuvo al final el impacto esperado y sumado a las crisis que sufrió la compañía, debieron reestructurarse y abandonar el mercado de las consolas de videojuego.

En el mercado de las consolas portátiles, Nintendo se mantenía con su consola GameBoy Advance la cual utilizaba un sistema de 32 bits a color y una variedad amplia de videojuegos. Nokia decidió incursionar en este mercado presentando la N-Gage el cual era un híbrido entre un celular y una consola de videojuegos, que al final decepciono con los pobres gráficos y los videojuegos tan sencillos que era capaz de soportar, además su precio era excesivo para lo que ofrecía.

Ilustración 19 Sexta generación de consolas de videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

El poder jugar videojuegos a través de internet con otros jugadores expandió la experiencia de los usuarios, y las competencias de videojuegos empezaron a tener importancia al ser un gran medio de rentabilidad para la industria. Videojuegos como Halo: Combat Evolved *Ilustración 20* desarrollado por la empresa Bungie para la consola Xbox se convirtieron en referentes y predecesores al fenómeno de los videojuegos competitivos que hoy existen, y el cual aún hoy en día cuenta con servidores en los que video jugadores se dan cita para competir en este clásico.

Ilustración 20 Halo: Combat Evolved - Xbox



Fuente: (Medium, 2019)

La séptima generación de consolas de videojuegos *Ilustración 21* estuvo acompañada por el cambio de arquitectura de sistemas basados en CPU's de un solo núcleo a hacer uso de tecnologías multinúcleo, lo cual quiere decir que ya no se requería de un solo CPU o Unidad Central de Procesamiento que pudiera manejar una mayor cantidad de bits de información, sino que estos podían ser divididos en múltiples, para así poder procesar varias tareas al tiempo. Gracias a esto, las consolas de videojuego podían procesar imágenes en resoluciones más altas llegando así a tener videojuegos con definición de (1920 x 1080 pixeles).

El mercado de consolas de videojuegos se cerró principalmente a 3 grandes compañías: Microsoft, Sony y Nintendo, ya que, a pesar de que existieron otros desarrollos por otras empresas éstas no pudieron ser competitivas. Además, estas compañías tras el éxito de los juegos online desarrollaron plataformas digitales en las que los usuarios pueden estar al día en noticias, crear comunidades y comprar videojuegos, también estas plataformas abrieron la posibilidad para que pequeñas empresas y desarrolladores independientes de videojuegos dieran a conocer sus trabajos comercializándolos a través de estas plataformas, conocidos como videojuegos independientes o *indie games*.

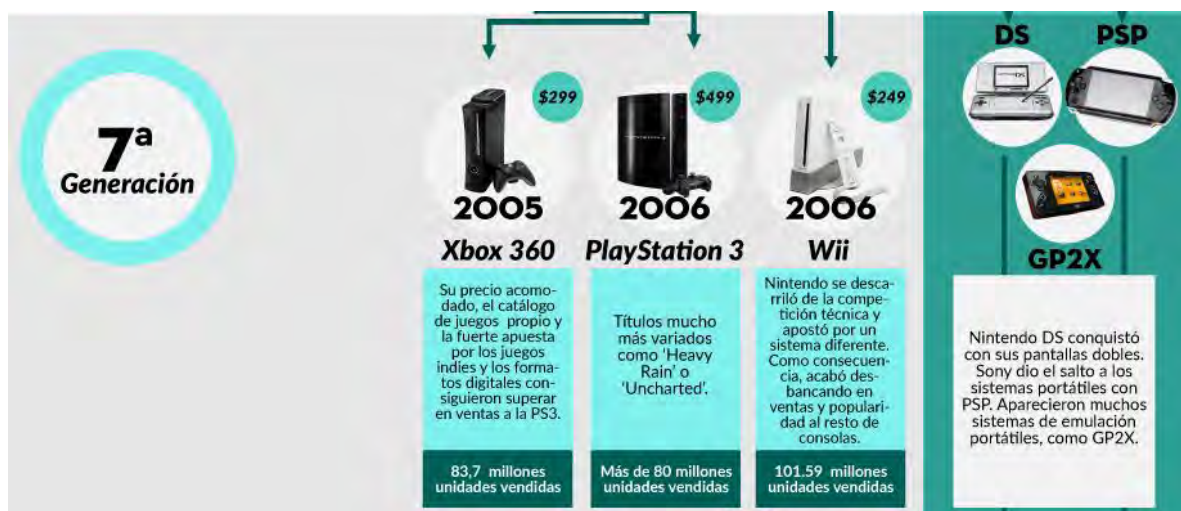
La Nintendo Wii manejaba una resolución máxima de 1280 x 720 pixeles y su apuesta estuvo centrada en la jugabilidad ya que utilizaba controladores revolucionarios y

proponía un modo diferente de jugar los videojuegos. El *wiimote* y *nunchuk* funcionaban a través de un infrarrojo que leía la posición de ambos controles, así que el jugador aparte de controlar los personajes a través de botones y palancas, también podía controlarlos con los movimientos de sus manos y de su cuerpo, esto forzó a Sony y a Microsoft a buscar otras alternativas competitivas, por lo cual desarrollaron el Sony PlayStation Move, el cual no tuvo un gran recibimiento, mientras que Microsoft tuvo un gran éxito con el Kinect, ya que este eliminaba los controladores físicos y funcionaba por captura de movimiento.

En cuanto a las consolas portátiles, Sony incursiono con la PlayStation Portable, la cual tenía una pantalla 16:9 con una resolución de 480 x 272 pixeles capaz de mostrar una gama cromática de 16'700.000 colores, con la capacidad de reproducir formatos multimediales, con conexión a internet y con su propio navegador, una consola con la posibilidad de reproducir videojuegos tridimensionales a través de su sistema de discos D-Stick.

Nintendo por otro lado lanzo al mercado la Nintendo DS, una consola de videojuegos con doble pantalla que le permitía al usuario jugar sus videojuegos de manera diferente a través de un lápiz y una pantalla táctil que complementaban la interface de botones, esta consola remplazo a la Game Boy Advance y fue un éxito dentro de los usuarios.

Ilustración 21 Séptima generación de consolas de videojuegos



Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

Los videojuegos de esta generación de consolas gracias al uso de discos ópticos de mayor capacidad (BluRay) permitieron desarrollar universos más ambiciosos tanto literarios como gráficos, en esta generación se dieron continuidad a títulos que habían sido exitosos en las generaciones anteriores tales como Halo *Ilustración 22*, Gear of War, Metal Gear, Mario por nombrar algunos. El uso de imágenes de alta calidad respondía a las necesidades que se presentaba gracias al mercado de televisores y pantallas de alta resolución.

Ilustración 22 Halo 4 - Xbox 360



Fuente: (Gaming Illustrated, 2019)

La octava generación de consolas de videojuegos *Tabla 1* se centró en el uso de internet para optimizar las funcionalidades, ya que estas consolas se convirtieron en centros de entretenimiento que no solo se limitan a reproducir videojuegos, sino que también le permiten al usuario la compra de estos, jugar en línea con otros jugadores, reproducir videos, imágenes, navegar por internet, instalar aplicaciones de redes sociales, aplicaciones para visualizar películas y series, ya que los sistemas operativos que usan son bastante robustos gracias a que tienen hardware capaz de competir con equipos de cómputo.

También es una generación que ha traído consigo el uso de la realidad aumentada y la realidad virtual para expandir el contenido digital y la experiencia de los videojuegos.

Todas estas mejoras han implicado un aumento en el valor de las consolas de videojuegos lo que las ha hecho no tan accesibles.

A pesar de que otras empresas realizaran el desarrollo de nuevas consolas de videojuegos, Nintendo, Microsoft y Sony, mantienen el mercado monopolizado. Aunque Nintendo después del éxito que tuvo con la Wii, y realizar el lanzamiento de la Wii U antes que sus competidores a un valor más accesible, no tuvo el impacto esperado, a tal punto de tener que sacar otra consola de videojuegos (Nintendo Switch), para competir con la PlayStation 4 y la Xbox One.

No hay que desconocer que en los últimos años los videojuegos han saltado de las consolas de videojuego y de los computadores a estar presente en dispositivos móviles como celulares y tablets, ya que la tecnología de estos ha mejorado al punto de reproducir videojuegos robustos. Cabe resaltar que al igual que las consolas portátiles los dispositivos móviles nunca serán competencia en capacidad de almacenamiento y de procesamiento de imágenes frente a una consola de videojuegos o un computador especializado para videojuegos.

Tabla 1 Octava generación de consolas de videojuego

Nombre	Wii U	PlayStation 4	Xbox One	Nintendo Switch
Consola				
Fechas de lanzamiento	JP 8 de diciembre de 2012 NA 18 de noviembre de 2012 EU 30 de noviembre de 2012 AUS 30 de noviembre de 2012	JP 22 de febrero de 2014 NA 15 de noviembre de 2013 EU 29 de noviembre de 2013 AUS 15 de noviembre de 2013	JPFines de 2014 NA 22 de noviembre de 2013 EU 22 de noviembre de 2013 AUS 22 de noviembre de 2013	WW 3 de marzo de 2017
Precio	Modelo premium US\$ 300 Modelo estándar US\$ 249	Modelo inicial US\$ 399 € 399 £349 A\$549	Modelo inicial US\$499 € 499 £429 A\$599	Modelo inicial US\$299 € 329 ¥29 980

Fuente: Nobbot - (Nobbot, 2019)

Esta generación de consolas de videojuego, gracias a las prestaciones que tienen logran dar soporte a videojuegos 4K¹⁰, eso quiere decir que son videojuegos que manejan

¹⁰ Existen dos tipos de resolución 4K que se diferencian por su relación de aspecto: por una parte, el DCI 4K 4096 × 2160 como estándar emergente para resolución en cine digital y en infografía, de relación 17:9, y

imágenes que cuadruplican la resolución de los videojuegos de la generación anterior, así que tienen mejor nitidez.

Para las empresas desarrolladoras de videojuegos el reto ha estado en responder con videojuegos que generen en el jugador una gran experiencia acompañada de gráficos de alta calidad, por lo cual requieren de motores gráficos que les permitan crear universos digitales detallados.

Ilustración 23 Evolución gráficos videojuego God Of War



Fuente: (Digital Fox Media, 2019)

En la *Ilustración 23* se puede apreciar la mejora de los gráficos de la serie God of War, que tiene su inicio en el 2005 para la plataforma PlayStation 2 y su última entrega en 2018 para la PlayStation 4.

El 10 de noviembre de 2020 se hizo el lanzamiento oficial de las consolas de videojuegos XBOX Series X y XBOX Series S, lo cual marco el inicio de la novena generación de consolas de videojuegos. El 12 de noviembre SONY lanzo la PlayStation 5 o PS5. Las consolas de ambas marcas poseen características similares, entre las que se

por otra parte el 4K UHDV 3840 × 2160 (2160p) usado en la industria de la televisión digital, de relación 16:9.

resalta la carga ultrarrápida, la retrocompatibilidad, el soporte de juegos en 4K y 8K, la tecnología de trazado de rayos y el sonido espacial.

Esta novena generación de consolas de videojuegos *Tabla 2* trae consigo el inicio de la desaparición de los formatos físicos, por ello, tanto PlayStation como Xbox ofrecen versiones de sus consolas de videojuegos sin unidades de disco o Blu-ray, ya que los videojuegos pueden ser comprados y descargados directamente desde las tiendas digitales de cada consola. Esto gracias al aumento de la capacidad de los discos de almacenamiento, las altas velocidades de descarga que ofrecen las empresas de internet, la seguridad que tienen las cuentas digitales que crea cada usuario, la alta velocidad de carga que proveen los discos de estado sólido.

Estas consolas vienen con soporte de imágenes en resoluciones de 4K y 8K a velocidades de 60 GHz y 120 GHz, eso quiere decir que las imágenes son más nítidas y compatibles con los televisores de última generación. Esto también es posible gracias a la velocidad ultrarrápida generada por los discos duros de estado sólido, memorias RAM más amplias, tarjetas gráficas más potentes y el hecho usar videojuegos digitales.

Tabla 2 Novena generación de consolas de videojuego

Nombre	PlayStation 5	Xbox Series X/S
Consola		
Fechas de lanzamiento	JP 12 de noviembre de 2020 KR 12 de noviembre de 2020 NA 12 de noviembre de 2020 AUS 12 de noviembre de 2020 WW 19 de noviembre de 2020	Lanzamiento mundial WW 10 de noviembre de 2020
Precio	Modelo premium US\$ 499 Modelo digital US\$ 399	Modelo Serie X US\$ 499 Modelo Serie S US\$ 299



Fuente: Meristation (Meristation, 2022)

Si bien las consolas de la novena generación tienen la posibilidad de reproducir videojuegos a resolución de 8K, no existe un gran número de títulos de videojuegos que ofrezcan esta posibilidad en sus gráficos. Al igual que en la generación anterior la gran mayoría de videojuegos manejan una resolución más pequeña. Esto es debido a que consumen gran cantidad de recursos y hace que los videojuegos pesen más. En algunos de los videojuegos se usa el súper-muestreo de la imagen o realizan una reproyección o usan una técnica de imagen en ajedrez o de aumento de escala IA, lo cual permite falsear una resolución más alta sin consumir tantos recursos, esto con el fin de que el usuario final pueda aprovechar al máximo los recursos de sus pantallas.

El primer videojuego con imágenes 8K es *The Tourist* de la empresa Shin'en Multimedia *Ilustración 24*, el cual es un juego de los géneros *puzzle*, acción, aventura y *sandbox* en el que el jugador incursiona en unas vacaciones diferentes llenas de misterio y pruebas a resolver que le permiten expandir su mundo y sus experiencias.

Ilustración 24 The Tourist game



Fuente: (Eurogamer, 2022)

MOTORES GRÁFICOS

Se define como motor gráfico al *framework*¹¹ de software diseñado para crear y desarrollar videojuegos. Los desarrolladores de videojuegos pueden usar los motores con el fin de crear videojuegos para consolas de videojuegos, dispositivos móviles u ordenadores.

Los motores gráficos son desarrollados bajo métodos heurísticos y metaheurísticos¹², con el fin de programar los modelos de inteligencia artificial¹³, las físicas, colisiones y modos de juego, con el fin de crear videojuegos impredecibles para que la experiencia de usuario sea particular para cada videojugador.

Todo motor gráfico de última generación¹⁴ ofrece al programador una arquitectura general¹⁵:

Objetos poligonales o *sprites*: Dependiendo si la plataforma es tridimensional o bidimensional, se hablarán de objetos compuestos por polígonos 3D o de *sprites*, que son imágenes compuestas por mapas de bits. “En un juego medianamente complejo, los ficheros de este tipo comienzan enseguida a ocupar bastante espacio, hablamos de cientos de megas.” (González y otros, 2013, pág. 62).

Colisiones: Las colisiones o colisionadores son objetos invisibles dentro del juego pero que son vitales para interpretar los límites de las formas, evitando que el usuario los traspase. “Habitualmente es un módulo del motor de simulación física, se encarga de calcular estas relaciones, determinando la relación espacial existente entre cuerpos rígidos” (González y otros, 2013, pág. 227 y 228).

¹¹ “Plataforma, entorno, marco de trabajo. Desde el punto de vista del desarrollo de software, un *framework* es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado”. (Leandro, 2019).

¹² Los métodos heurísticos y metaheurísticos usados para la programación de los videojuegos varían dependiendo de la necesidad, ya que cada motor gráfico cuenta con lógicas y paradigmas de programación diferentes.

¹³ La rama ingenieril busca la creación de sistemas informáticos que realicen tareas para las que se precisa de inteligencia artificial. Se persigue desde este planteamiento la resolución de problemas concretos, sin limitar las técnicas para simular los métodos que utilizan los seres inteligentes. (Pazos y otros, 2007).

¹⁴ “Actualmente, el desarrollo de un videojuego tiende a realizarse para varias plataformas, por lo que el uso de un motor gráfico que nos abstraiga de las particularidades de cada plataforma no es una opción, sino una necesidad”. (González y otros, 2013).

¹⁵ La arquitectura general hace referencia a los elementos tanto estructurales como herramientas que componen al motor de gráfico, para el desarrollo de videojuegos.

Motor de renderizado: O render, este puede ser para gráficos 2D y 3D, y es el “encargado de convertir la descripción de una escena tridimensional en una imagen bidimensional” (González y otros, 2013, pág. 2).

Motor de físicas: “El término se refiere a un tipo concreto de simulación de la dinámica de cuerpos rígidos. Esta dinámica se encarga de determinar el movimiento de estos cuerpos rígidos y su interacción ante la influencia de fuerzas” (González y otros, 2013, pág. 227).

Editores de animación: Con el fin de generar la simulación de movimientos estos programas cuentan con editores de animación bastante robustos y compatibles con otros *softwares* como ToonBoom, Maya, 3D Max, Modo, Blender, entre otros. Los cuales son algunos programas especializados en animación tanto 2D como 3D. “La animación y la geometría asociada a los modelos se almacena en un único formato binario optimizado (...) Una animación es en realidad la variación de la posición y la orientación de los vértices que forman un objeto a lo largo del tiempo” (González y otros, 2013, págs. 18-64).

Editores de sonido y música: Los videojuegos al ser elementos audiovisuales, requieren de un gran trabajo en cuanto a la parte de sonido, por esto, los motores cuentan con sus propios editores de sonido y música en los cuales se sincronizan y se editan las pistas de audio y los efectos de sonido. “Los sonidos y la música suelen ser los datos que ocupan más espacio de todo el juego, sobre todo cuando los juegos relatan una profunda y larga historia” (González y otros, 2013, pág. 62).

Inteligencias artificiales: A través del uso de algoritmos de programación y métodos que se basan en sistemas de aprendizaje automático, estos motores cuentan con bases de secuencias programadas para el uso de inteligencias artificiales, las cuales son editables para modelar y simular eventos específicos. “Dentro de las ciencias de la computación, la rama de la I.A. se basa en intentar dotar al funcionamiento de las aplicaciones informáticas de un comportamiento inteligente similar al humano para la toma de decisiones” (Romero y otros, 2007).

Comunicación con la red: Para la producción de juegos multijugador, estos motores gráficos cuentan con la posibilidad de “ejecución en hilos y gestión de memoria o soporte para localización georreferenciada o por ip¹⁶”. (Flores y otros, 2007, pág. 65).

De esta manera vemos que son clave tanto las capacidades gráficas del *framework*, como la suma de sus funciones específicas. Y la facilidad para el desarrollo influye en la producción de videojuegos.

JUGABILIDAD: REGLAS Y LÍMITES EN LA ACTIVIDAD DEL JUEGO

Los juegos y los videojuegos son actividades que surgen de la imaginación y la creatividad de las personas, pero estos se desenvuelven en dimensiones regidas por leyes y reglas las cuales limitan sus alcances.

En el caso de los juegos, estos están limitados por las leyes físicas, los contextos en los que se juegan, el número de personas participantes y los objetos que se tengan, ya que estos determinan el tipo de juego que se pueda realizar. Adicional a esto, el juego también contiene unas reglas que conciliadas entre los jugadores delimita la participación y establece los puntos de inicio y de fin del juego.

Kapp (2012), establece que en un juego convergen jugadores, reglas, retos, interactividad, respuestas, resultados cuantificables, ideas, objetivos y reacciones emocionales que todas juntas corresponden a un sistema que tiene una estructura.

En cuanto a los videojuegos, sucede algo similar, ya que a pesar de que el videojuego se desenvuelve en un entorno digital, el programador o diseñador de niveles determina las leyes físicas con las que el jugador va a poder interactuar, así como, los límites en el espacio digital, y las acciones a realizar para cumplir los objetivos dentro del videojuego.

Juul (2003), en su artículo titulado “*The game, the player, the world: Looking for a Heart of Gameness*” establece que un juego es un sistema formal basado en reglas con un resultado variable y cuantificable, en el que a los diferentes resultados se les asignan

¹⁶ *Internet protocol*, es una etiqueta numérica que identifica los dispositivos a través de la red.

valores distintos, el jugador se esfuerza por influir en el resultado, se siente vinculado al resultado y las consecuencias de la actividad son opcionales y negociables.

INTERPRETACIÓN

El objetivo de esta investigación se centra en interpretar como el diseñador y/o desarrollador de videojuegos hace uso de los elementos de diseño gráfico para la composición de la imagen en sus desarrollos de videojuego, por ello es necesario iniciar por comprender los procesos y métodos de diseño que utilizan los diseñadores y desarrolladores a partir del uso de los fundamentos del diseño gráfico que han sido escritos para la producción de otro tipo de productos de diseño.

“Comprender e interpretar textos no es sólo una instancia científica, sino que pertenece con toda evidencia a la experiencia humana del mundo. En su origen el problema hermenéutico no es en modo alguno un problema metódico. La experiencia de la tradición histórica va fundamentalmente más allá de lo que en ella es investigable. Ella no es sólo verdad o no verdad en el sentido en el que decide la crítica histórica; ella proporciona siempre verdad, una verdad en que hay que lograr participar”. (Gadamer, 2012, pág. 23).

Adicional a esto Gadamer refuerza su análisis del lenguaje como fenómenos que ocurren en la conciencia de cada persona que son experienciales y que no tienen límites establecidos, lo cual abre la posibilidad de la reinterpretación de postulados o teorías ya establecidas a partir de la comprensión del contexto, ya que el mundo al ser un espacio en constante evolución permite la modificación de las variables que les dan validez.

“Mis análisis del juego o del lenguaje están pensados como puramente fenomenológicos. El juego no se agota en la conciencia del jugador, y en esta medida es algo más que un comportamiento subjetivo. El lenguaje tampoco se agota en la conciencia del hablante y es en esto también más que un comportamiento subjetivo”. (Gadamer, 2012, pág. 18).

De esta manera la reinterpretación de conceptos ya establecidos estaría directamente relacionados con los fenómenos sociales convergentes, donde la necesidad de la explicación de estos es el disparador para la búsqueda de las razones y las verdades, teniendo en cuenta su validez en la experiencia humana.

La comprensión para Gadamer es el paso inicial de la interpretación ya que se apoya en las teorías y fundamentos ya establecidos o como él los llama (construcciones). Dentro de este proceso de comprensión y previo a él, se debe resaltar la contextualización, proceso por el cual el investigador realiza una inmersión en el área de conocimiento en la que pretende aventurar con el fin de tener claridad y un norte. Gadamer llama a este proceso como el análisis comprensivo de las fuentes, lo cual permite el razonamiento interpretativo y aplicación de los contenidos.

Mientras que, Habermas (1993) toma la comprensión desde el análisis semántico del discurso como el medio para la explicación de los supuestos desde la aprehensión descriptiva de los hechos sociales, lo cual permite adentrarse en los hechos y los supuestos más allá de la información descriptiva.

En cuanto a la interpretación, se puede definir como un proceso realizado por el investigador sobre los textos, imágenes y procesos de producción, en el que desde la subjetividad razonablemente crítica hace valer su opinión frente al trabajo realizado por el interlocutor, Gadamer establece que la interpretación parte de los conceptos previos que se irán sustituyendo en el mismo transcurrir de la interpretación por otros conceptos que se adecuen mejor.

“La interpretación es en cierto sentido una recreación, pero ésta no se guía por un acto creador precedente, sino por la figura de la obra ya creada, que cada cual debe representar del modo como él encuentra en ella algún sentido (...) una genuina interpretación es una interpretación crítica, el que quiere comprender un texto realiza siempre un proyectar; tan pronto como aparece en el texto un primer sentido, el intérprete proyecta enseguida un sentido del todo”. (Gadamer, 2012, pág. 80).

Por otro lado, Habermas establece que la mediación entre el intérprete y su subjetividad yace a través de la riqueza del pensamiento del investigador frente al objeto a interpretar, ya que, al aproximarse a este debe involucrarse teóricamente generando una interpretación en paralelo al ejercicio de comprender, para ello de igual manera se debe generar un ejercicio de deconstrucción y reconstrucción de los conceptos ya establecidos para al final encontrar patrones que den validez a través del consenso de una comunidad.

“El trabajo de deconstrucción hace crecer cada vez más la escombrera de interpretaciones que quiere demoler para sacar a la luz los fundamentos enterrados (...) el mundo de la vida constituye un horizonte y ofrece a la vez una provisión de auto

evidencias culturales, de la que los participantes en la interacción toman para sus tareas interpretativas patrones de interpretación a los que asiste el consenso de todos (...) los participantes extraen de este mundo de la vida no sólo patrones de interpretación cuya común aceptación se da por descontada, sino también patrones de interacción normativamente fiables” (Habermas, 1993, págs. 222, 356, 372).

Continuando con el proceso de interpretación para Gadamer y Habermas coinciden en la aplicación, el cual consideran como el momento del proceso interpretativo por el cual se validan los enunciados en el ámbito práctico a través de la apropiación de los conceptos.

“La validez de los enunciados hermenéuticos sólo es posible comprobarla en el correspondiente marco del saber práctico, no técnicamente utilizable, sino preñado de consecuencias para la práctica de la vida”. (Habermas, 1993, pág. 247).

Además, este momento es el horizonte último antes de comenzar un nuevo proceso de comprensión, ya que después de su validación a través de su facticidad en el mundo devendrá un nuevo proceso de construcción teórica.

“La aplicación no quiere decir aplicación ulterior de una generalidad dada, comprendida primero en sí misma a un caso concreto; ella es más bien la primera verdadera comprensión de la generalidad que cada texto dado viene a ser para nosotros”. (Gadamer, 2012, pág. 414).

Así que el proceso de interpretación dará como resultado un punto de vista sustentado en el análisis contextual del fenómeno a través de sus factores compositivos, pero no es una verdad absoluta ya que con el tiempo el fenómeno y su contexto cambiarán, así que dará pie para la realización de una nueva interpretación.

La interpretación de los fundamentos del diseño gráfico ha sido un ejercicio frecuente debido al cambio en las prácticas del diseñador asociadas a las herramientas, técnicas y demanda que el mundo ofrece y exige. Para este caso la investigación se centra en las prácticas del diseñador gráfico frente al desarrollo de videojuegos.

Como hemos visto en los apartados anteriores los videojuegos son productos de naturaleza digital complejos, que dependen de la tecnología disponible para su visualización y jugabilidad. Los diseñadores de videojuegos deben conocer los recursos con los que cuentan para tener una idea clara de las posibilidades que tienen para desarrollo de los videojuegos, y si bien existen límites tecnológicos, a través de la

creatividad de los diseñadores y desarrolladores estos suelen ser superados, concibiendo videojuegos innovadores y de alto impacto.

Para la producción de los videojuegos se utilizan métodos heurísticos y metaheurísticos para resolver los problemas y desafíos que plantea el diseño y desarrollo de videojuegos en las diferentes fases que requieren. Por ello, es importante comprender como se hace uso de estos métodos.

HEURÍSTICA Y LA METODOLOGÍA PROYECTUAL PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS

La heurística reconocida por algunos autores como el “arte de inventar”, proviene de la palabra *euriskô* que significa hallar o inventar. Esta se asocia a la famosa expresión *eureka* pronunciada por Arquímedes al descubrir el que ahora conocemos como “principio de Arquímedes”. El objetivo de la heurística se centra en comprender los procesos a través de los cuales se crea y se materializan las ideas.

Tradicionalmente la heurística se presentaba como una serie de reglas para la construcción de conocimiento, Leibniz (1966) en su artículo “*On the art of combination*” identifica la diferencia entre el *ars inveniendi* y el *ars judicandi*, asociando el primero al ejercicio metodológico en el proceso creativo de la persona “el arte de inventar”, mientras que el segundo a las actividades y acciones para analizar, evaluar y demostrar “el arte de juzgar”.

En el ejercicio del diseñador gráfico estas etapas siempre están presentes, ya que su actividad se centra en el desarrollo de elementos visuales que suplan una necesidad de comunicación, por ello, suelen usarse métodos proyectuales en los que se relacionan acciones asociadas al análisis de la situación, problematización, ideación, prototipado y validación.

Y si bien, Leibniz identifica estas dos categorías dentro de los procesos heurísticos, es necesario profundizar en las acciones que llevan a la creación, ejercicio que realiza (Pólya, *Cómo plantear y resolver problemas*, 1998) en su libro “*Como plantear y resolver problemas*”, en el que aborda los procesos para la resolución de problemas comenzando por realizar un ejercicio de introspección sobre la persona que resuelve un problema, dando como resultado un modelo de este proceso enfatizando en las operaciones mentales.

“heurística o *ars inveniendi* fue el nombre de una cierta rama del saber, delimitada con poca claridad, perteneciente a la lógica o a la filosofía o a la psicología, esbozada a menudo, rara vez presentada en detalle, y prácticamente olvidada hoy en día. La intención de la heurística es estudiar los métodos y las reglas del descubrimiento y la invención” (Pólya, *Cómo plantear y resolver problemas*, 1998).

Pólya establece cuatro etapas para la resolución de problemas, comenzando por 1. Comprender el problema; etapa en la cual la persona se enfrenta a un fenómeno o situación en la que debe profundizar para entender las condiciones que lo predisponen, para esto el autor propone una serie de preguntas orientadoras que ayudan a entender el problema. “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál y cómo es la condición?” (Pólya, *Cómo plantear y resolver problemas*, 1998, pág. 19).

En comparación con lo escrito por Munari (2016) en su libro “¿Cómo nacen los objetos?”, el analiza el proceso que realiza el diseñador desde el momento en el que se enfrenta a un problema funcional hasta el desarrollo de una solución material, realizando un análisis comparativo de múltiples objetos diseñados con una función específica. El resultado de este ejercicio concluye en una propuesta metodológica aplicable para la resolución de problemas que consta de doce etapas.

Las primeras tres etapas del método propuesto por Munari¹⁷ se centran en el problema comenzando por 1. Problema; etapa en la cual el diseñador debe reconocer que todo problema surge de una necesidad implícita en el campo disciplinar de su experticia, por ello es necesario que el diseñador use técnicas de observación para ver una situación o fenómeno en el que pueda problematizar desde sus saberes. Continuando con 2. Definición del problema; momento en el cual el diseñador debe hacer un recorrido sobre la información existente que haya sobre la situación o fenómeno que se encuentre problematizando, haciendo una búsqueda de antecedentes, referentes y proyectos tanto ejecutados como propuestos que se acerquen al mismo tema. A partir de estos podrá establecer un problema claro sobre el cual trabajar. Como tercera etapa está 3. Elementos del problema; etapa en la que el diseñador caracteriza la situación y el problema con el fin de conocer los elementos o factores que lo componen. Una situación problematizada puede

¹⁷ “El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo”. (Munari, 2016)

contar con un sin número de elementos y factores que lo preceden, por ello en esta etapa es de vital importancia que el diseñador tenga criterios claros para seleccionar cuales son los elementos clave que debe tener en cuenta para entender, evaluar y validar tanto el problema como la solución.

Como segunda etapa establecida por Pólya se encuentra: 2. Concebir un plan; en la cual el autor propone que la persona busque problemas similares al que se está abordando para tomarlos como referentes, en este ejercicio la persona deberá encontrar la relación o conexión entre las propuestas metodológicas planteadas dentro de esos problemas para poder eventualmente proponer un plan que lo lleva a una solución. Dentro de esta etapa la persona se puede hacer las siguientes preguntas: ¿Ha visto esta situación antes? O ¿Has visto el mismo problema ligeramente diferente? O ¿Conoce algún problema relacionado?, estas preguntas pueden direccionar a la persona a la búsqueda de antecedentes y proyectos similares, de los cuales la persona pueda analizar sus métodos y soluciones con el fin de preguntarse ¿Podrías usarlo?, ¿Podrías usar su método?, ¿Podrías usar la solución repitiéndolo de otra manera?, a partir de ellas se puede posteriormente establecer un plan de acción que recurra a la creatividad para su aplicación y que dé solución al problema planteado.

Por otro lado, Munari propone como cuarta etapa la 4. Recopilación de datos; en la cual el diseñador debe indagar y profundizar por un lado en los recursos con los que cuenta para proponer la solución, y por otro lado sobre el público objetivo para el cual está dirigido la solución. Dentro de este proceso aparecerán subproblemas que en la búsqueda de alternativas generarán nueva información que el diseñador va a poder utilizar en la etapa creativa.

Pólya como una tercera etapa determinan: 3. Ejecución del plan; en la que se desarrolla e implementa la solución a través del seguimiento del plan que se haya determinado en la etapa anterior. El tiempo dentro de esta etapa es relativo al problema al que se le está buscando dar solución, ya que un problema complejo puede estar constituido por múltiples subproblemas, lo cual llevará a la persona a que primero les dé solución a estos antes de poder llegar a la solución del problema complejo, esto puede tomar bastante tiempo y forzar a que el plan se desarrolle por fases. Estas fases pueden ser ejecutadas por diferentes personas o equipos de trabajo en paralelo o tiempos distintos según el plan lo determine. Aquí pueden aparecer preguntas como ¿Es claro cada paso a seguir del plan?,

¿Puedes probar que es correcto?, ¿Se puede verificar que da solución al problema o subproblemas?

Como cuarta etapa Pólya establece el 4. Examinar la solución obtenida; en donde la persona aplica la solución en contexto o donde se verifica la solución propuesta y para ello se plantean preguntas como ¿Puede verificar el resultado? o ¿Puede verificar el argumento?, para responder estas preguntas se debe desarrollar un instrumento de verificación. Una vez se obtiene la solución Pólya plantea que estas pueden llevar a la persona a algo más trascendental a través de preguntas como “¿Puede emplear este resultado o el método en otro problema?” (pág. 19), a lo cual direcciona a la persona a examinar la posibilidad de resolver otros problemas e iniciar un nuevo recorrido metodológico enmarcado dentro de esta propuesta heurística.

Como una quinta etapa está 5. Análisis de datos; en la cual el diseñador hace revisión de la información recopilada, realiza los cruces necesarios para determinar lo relevante, verificando de esta manera la necesidad que presenta el público objetivo y planteando el objetivo que se debe cumplir para satisfacer ese problema o necesidad acotado. Entendiendo que posteriormente en la etapa 6. Creatividad; se procede a idear soluciones con base en esta información. En esta etapa el proceso sigue siendo intangible, ya que se parte del establecer ideas como conceptos clave y orientadores para posteriormente determinar las reglas o parámetros sobre los cuales se debe trabajar la solución. La diversidad en ideas es la que permite la creación de proyectos innovadores, por ello, en esta etapa se suele usar múltiples técnicas que incentiven la creatividad tales como: *brain storming*, los cinco por qué, análisis SWOT, *role storming*, entre otras.

Como séptima etapa encontramos 7. Materiales – técnicas; en la cual el diseñador debe verificar los recursos, materiales, tecnologías, costos y tiempos con los cuales se puede y se debe desarrollar las propuestas de solución. Como recursos se debe tener en cuenta los saberes del diseñador, también se tiene en cuenta el equipo de trabajo (si lo hay, ya que varios de los trabajos se suelen desarrollar de manera individual). Los materiales se tienen en cuenta principalmente para los productos que son tangibles, y dentro de estos es importante evaluar la calidad vs la funcionalidad y el costo. Por otro lado, las tecnologías hacen referencia tanto al *software* o programas con los que se cuente como al hardware o aparatos tecnológicos que se requieran para que funcione un producto o para producir un producto. El tiempo es un factor determinante en la materialización de las ideas debido a

que por un lado las necesidades que se presentan exigen de tiempos para su aplicación de la solución (en especial las que se trabajan con un cliente), y por otro lado el tiempo también determina el costo de los proyectos.

Por otro lado, Munari plantea como octava etapa la 8. Experimentación; en la cual el diseñador realiza los prototipos de los productos de diseño, que harán parte de los modelos demostrativos de las posibles soluciones. El uso de diferentes materiales, tecnologías, técnicas y estilos puede llevar a una gran diversidad de opciones y está en el diseñador seleccionar el camino ideal, para ello, los modelos a escala, las impresiones de prueba, el prototipado digital, la esquematización, entre otras técnicas son útiles para la experimentación en torno a la solución.

Como novena etapa Munari propone 9. Modelos constructivos; la etapa de experimentación arroja múltiples posibles soluciones que se pueden tener en cuenta, por ello en la etapa de modelos constructivos se realiza un ejercicio de evaluación y aglutinamiento de productos que puedan dar solución a diferentes subproblemas, así que en esta fase se continua con el prototipado, pero con modelos acotados a ser óptimos en la solución del problema principal y los subproblemas.

La siguiente etapa es la 10. Verificación; en la que se lleva el modelo o los modelos a verificación a través de la puesta a prueba con el público objetivo. Para ello, se presenta el modelo a un determinado número de probables usuarios y se les pide que emitan un juicio sincero sobre el producto en cuestión. Las pruebas se pueden centrar en: el estudio de mercado, el lanzamiento de un nuevo producto o servicio, para determinar el precio de un producto o servicio, para determinar la funcionalidad o para conocer la satisfacción del cliente. A partir de los resultados obtenidos se analiza la posibilidad de la modificación o la selección del modelo final dando pie para repetir las etapas de experimentación, modelos constructivos y verificación.

Mientras que Munari, plantea como onceava etapa los 11. Dibujos constructivos; en donde el diseñador una vez que ha determinado el modelo final para la solución al problema realiza el desarrollo de los contenidos necesarios que sirvan para comunicar a otros el proyecto, plan o proceso para llegar al producto. En la producción de productos tangibles estos sirven para determinar los procesos de reproducción, en el caso de

productos intangibles sirven para comprender la ejecución de las ideas, o para coordinar un grupo de trabajo que se vincule en el desarrollo y sostenibilidad de un proyecto.

Y como última etapa, Munari establece la 12. Solución; en la que se implementa la solución en el contexto y frente al público objetivo determinado. Pero a esta solución se le realiza seguimiento, debido a que las condiciones de un contexto pueden cambiar y hacer que una solución deba ser nuevamente reevaluada, lo cual llevaría a establecer un nuevo problema e iniciar un nuevo ejercicio proyectual.

“El método proyectual para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran los valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista, sino, que, al contrario, le estimulan al descubrir algo, que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás”. (Munari, 2016).

Las profesiones asociadas al diseño exigen al diseñador ser un solucionador de problemas que no tienen una única solución, lo cual lleva al profesional a tomar decisiones arriesgadas desconociendo el resultado final que están podrían tener. Por ello, es importante disminuir el riesgo a través de métodos que puedan proveer de técnicas y estrategias que permitan evaluar los posibles escenarios.

En su segundo libro Pólya (1957) se centra en la estructura formal para la resolución de problemas, y si bien se centra en la solución de problemas matemáticos, da cuenta también de los “plausibles” haciendo referencia al resultado dado por razonamientos heurísticos que no siguen los patrones clásicos deductivos de la lógica, los cuales se acerca a la descripción de las técnicas creativas que usa un diseñador para enfrentarse a un problema de diseño. Pero, hay que tener en cuenta que no todo problema de diseño es un problema complejo¹⁸, y que para estos problemas existen métodos de solución asociados a métodos deductivos que el diseñador puede aplicar tomando como referente problemas similares.

¹⁸ Se comprende como un problema complejo aquel que tiene multiplicidad de causas o subproblemas que deben ser identificados y resueltos para dar solución al problema complejo, esto exige de la colaboración de diferentes actores con distintas disciplinas para llegar a la solución, esto implica que un problema complejo no tenga una única solución, sino que puede tener multiplicidad de soluciones.

El diseño de videojuegos plantea un problema complejo debido a que no existe un método único para el diseño y producción de un videojuego exitoso, como lo hemos visto ya, existen múltiples autores que proponen procesos que puede seguir un diseñador y/o desarrollador para idear, planear, diseñar y producir un videojuego. Pero todos concluyen que son guías creadas desde la experiencia que pueden ayudar a clarificar alguno de los posibles caminos que puede recorrer el diseñador.

“No existe ninguna fórmula para crear un videojuego de éxito. Si la hubiera, mucha más gente lo haría. (...) No hay ningún ejemplo, ni ninguna lección, que pueda mostrarle cómo hacer su juego. (...) En lugar de eso, lo que usted necesita es partir de múltiples fuentes y de múltiples puntos de interés (...) A menudo, los videojuegos son la personificación de su creador; esto es lo que los hace únicos e interesantes. Independientemente de cuál sea su edad, son la culminación de todo lo que una persona ha aprendido y experimentado.” (Salmond, 2017, pág. 10).

La metodología proyectual descrita por Munari se asemeja a lo descrito por Pólya como procesos plausibles, ya que en este se plantea un proceso que incentiva la creatividad para la solución de problemas de diseño. Y se puede ver una relación entre las etapas planteadas por ambos autores lo cual permite afirmar que la metodología proyectual tiene una estrecha relación con los procesos heurísticos para la solución de problemas.

Para que un proceso creativo llegue a una solución requiere de procesos que limiten y direccionen a la persona para que se encamine al resultado adecuado, por ello, la total libertad podría llevar a resultados que no resolverían el problema o incluso llevarían a perder a la persona en la búsqueda de la solución.

“Creatividad no quiere decir improvisación sin método: de esta forma sólo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos.” (Munari, 2016).

Hoy en día, gracias a la gran cantidad de herramientas, plataformas, aplicaciones y software es posible desarrollar de manera empírica o a través del seguimiento de unas pocas instrucciones diferentes tipos de productos o diseños que suplan alguna necesidad específica, sin embargo, a pesar de este gran avance tecnológico, automatización en los procesos y facilidades procedimentales, los resultados pueden no ser los más efectivos,

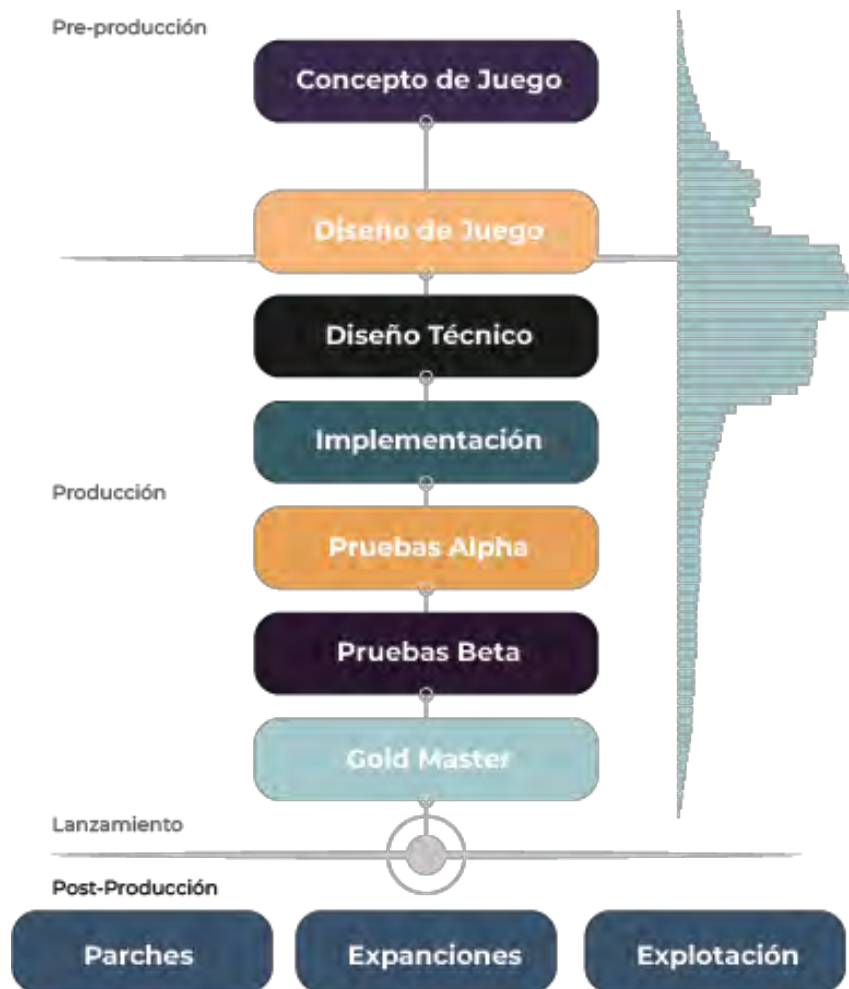
coherentes o incluso no dar solución al problema o necesidad planteada. También se puede extender este posible escenario hipotético en el campo del diseño de los videojuegos tal como lo ratifica Salmond.

“Recuerde, hoy en día cualquiera puede hacer un videojuego –de la misma manera que cualquiera puede hacer música-. El problema es que corren por ahí multitud de malas canciones y de malos videojuegos. Lo que marca la diferencia es la pasión y el empeño por crear un juego realmente bueno. Su pasión también tiene que equilibrarse con la voluntad de trabajar duro, dedicar horas a investigar y revisar, y establecer métodos de pensamiento crítico.” (Salmond, 2017, pág. 255).

Como lo describe Salmond, el proceso de diseño no es un proceso que radique solo en la pasión y los buenos deseos de crear algo que este bien, sino que exige trabajar duro, profundizar en los temas y recurrir a métodos que sirvan para idear y ejecutar un plan que permita desarrollar una solución efectiva.

El proceso de producción de un videojuego es complejo y requiere de diferentes saberes. Si bien una persona puede diseñar y desarrollar un videojuego de manera independiente, es importante que este claro cuáles son todas las etapas que estos exigen. Para ello, se puede tomar como ejemplo el modelo del proceso de producción de videojuego diseñado por Ana María Manrubia Ilustración 25.

Ilustración 25 Proceso de producción de videojuego

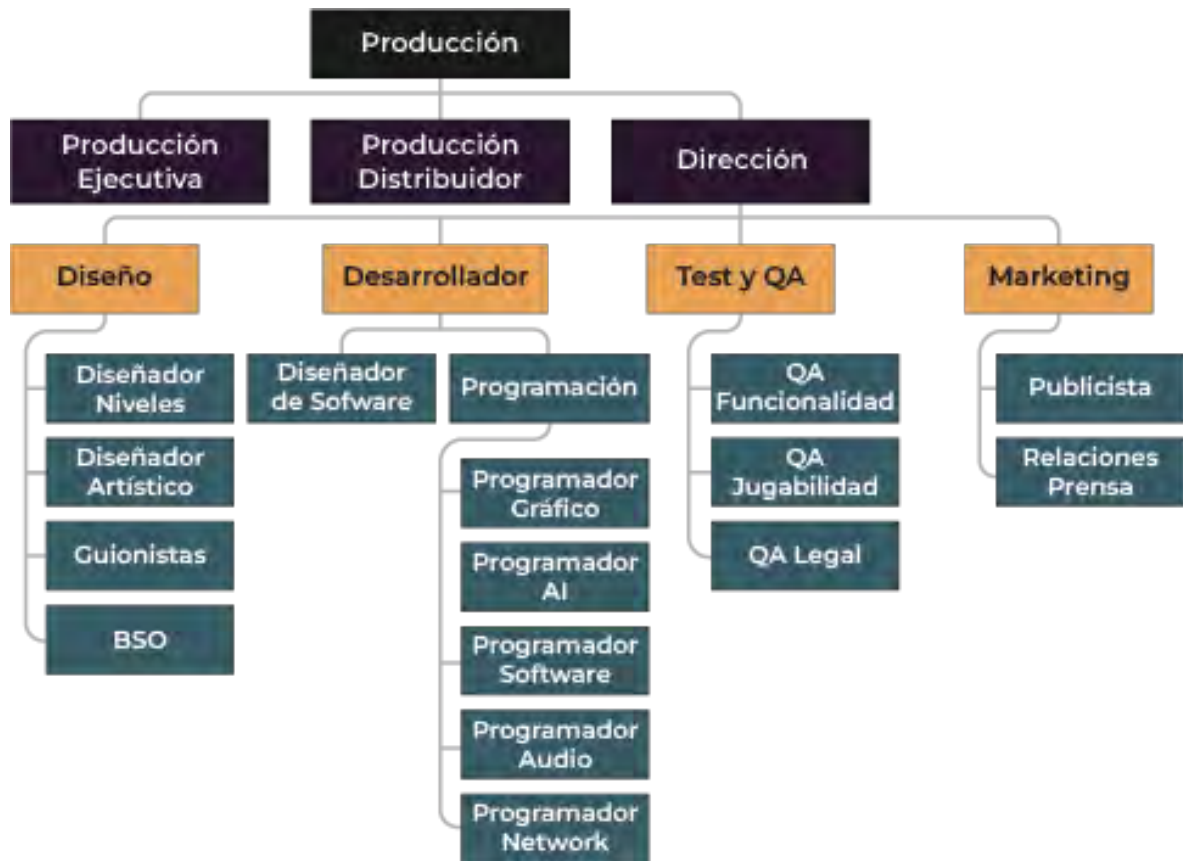


Fuente: Rediseño de gráfica (Manrubia, 2014)

Los desarrolladores independientes y las empresas de videojuegos arman equipos de trabajo con los cuales suplir las necesidades disciplinares requeridas para la producción de un videojuego, en cuanto más complejo sea el videojuego, más personal capacitado y específico requiere. Esto nos lleva a entender que el diseño de un videojuego es un problema complejo que exige de la interdisciplinariedad para su desarrollo.

En la Ilustración 26 podemos ver cómo está estructurado un equipo de producción de un videojuego, en el que se separa la producción en departamentos, dentro de los cuales se requiere personal con saberes y habilidades específicas para cumplir con sus funciones.

Ilustración 26 Ejemplo de estructuración de un equipo de producción de un videojuego



Fuente: Rediseño de gráfica (Manrubia, 2014)

Cada uno de los departamentos se debe enfrentar a sus propios desafíos y problemas. La suma de las soluciones permite alcanzar el objetivo principal y dar pie para el videojuego final. Para el caso de esta investigación nos centraremos en los desafíos, los problemas y los métodos de solución que se pueden presentar en el diseño gráfico o visual de los videojuegos con el fin de descubrir los principios del diseño gráfico en la composición de la imagen digital de los videojuegos, entendiendo qué la producción de la imagen digital supone el escenario en el cual el usuario final o video jugador interactuara con la imagen a través de un visor de vídeo y una interfaz.

“No debemos olvidar que el diseñador es una persona que resuelve problemas. Los problemas que debe encarar le son siempre dados. Esto supone que él no puede alterar ninguno de los problemas, sino que debe encontrar las soluciones apropiadas. Ciertamente, una solución inspirada podrá ser conseguida de forma intuitiva, pero en casi todos los casos el diseñador deberá confiar en su mente inquisitiva, la que explora todas las situaciones visuales posibles” (Wong, 1992, pág. 9).

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO GRÁFICO

El diseño gráfico más allá de ser el esfuerzo dedicado a embellecer la apariencia de las cosas se centra en los procesos para la producción visual de artefactos de diseño con un propósito, entendiendo los artefactos como el producto fruto del ejercicio del diseño el cual puede ser tangible o intangible, y para ello desde la fundación de la Bauhaus en 1919 se establecen bases normativas por medio de las cuales se ha buscado explicar y exponer cómo se desarrollan estos procesos de diseño.

Scott (1982) Escribe “Fundamentos del diseño” en el cual describe de manera teórica los procesos para la creación plástica y su relación con la percepción visual adoptando un enfoque comprensivo sobre la naturaleza del diseño básico, partiendo por definir la acción de diseñar como un acto creador que realizamos con una función atendiendo a la necesidad de expresión. Para la verificación del cumplimiento de su finalidad Scott propone el análisis desde cuatro dimensiones a las que llama *Causas*.

La *Causa primera*, propone que está directamente relacionada con la necesidad humana ya que la actividad del diseño sin importar la especificidad de la disciplina esta atiende a un problema. En el caso del diseño gráfico se atiende a problemas visuales relacionados con la comunicación.

La *Causa formal*, la define como el proceso de reproducción del artefacto de diseño en el que se relaciona la ideación y la visualización de las ideas a través de elementos gráficos con los cuales se pueda evaluar el diseño, dentro de este proceso se encuentra la bocetación, los esquemas, los planos, las maquetas entre otros.

La *Causa material*, Scott la define muy desde el diseño industrial pensando en productos tangibles que requieren de un material para su producción y este debe ser seleccionado a partir de entender la necesidad que se plantea y el público objetivo al que está dirigido. Esto igualmente se puede extender a los procesos de producción digital, en los que, si bien no existe un material tangible para el producto si se piensa en las plataformas en las que será visualizado o percibido.

Y la *Causa técnica*, la establece a partir de la relación del saber y el saber hacer, en donde el diseñador tiene que escoger desde sus conocimientos y habilidades las herramientas y el método para desarrollar el producto de manera eficiente y funcional acorde con las otras causas y con la búsqueda de dar solución al problema.

“La causa primera es la experiencia y la comprensión que se adquiere al realizarlo; la causa formal es la forma que se imagina y crea para solucionarlo; las causas material y técnica son los materiales y técnicas que se utilicen.” (Scott, 1982, pág. 9).

A partir de estas causas Scott busca explicar los procesos ejecutados por el diseñador y el diseño mismo desde un “esquema con la experiencia del diseño” como lo nombra él. Para ello, expone la forma y la figura como elementos principales del ejercicio del diseñador gráfico o visual, describiendo las sensaciones que producen a partir de sus estructuras y composición. Además, aborda la organización de los elementos, los fundamentos de la unidad visual, las características de relación, de color, de proporción y ritmo. Y concluye con la explicación de los productos u objetos tridimensionales.

Wucius Wong en 1979 escribe su libro “Principios del diseño bidimensional” y en 1991 se recopila este y otros textos de Wong en “Fundamentos del diseño bi- y tridimensional” en los cuales se encuentran la explicación de los elementos de diseño que él establece como medio para diseñar y concebir productos gráficos estableciendo como punto de partida 4 grupos de elementos.

Elementos conceptuales a los que referencia como los no visibles ya que parecen estar presentes pero que no existen y en este grupo encapsula lo que son el punto, la línea, el plano y el volumen definidos desde lo conceptual.

Elementos visuales a los que define como lo que realmente vemos. Dentro de este grupo clasifica las características que percibimos comenzando por la forma, seguidos por la medida, el color y la textura.

Elementos de relación a los cuales define como aquellos que el observador puede percibir a través de las sensaciones que visualmente pueden generar. Dentro de estos están la dirección, la posición, el espacio y la gravedad.

Elementos prácticos a los que define desde el objetivo de la imagen y los cuales tienen una estrecha relación con la comprensión y entendimiento del mensaje visual. Dentro de estos están la representación, el significado y la función.

A partir de este grupo de elementos Wong comienza a desglosar las formas y las figuras mostrando sus diferencias y relaciones a través de las cuales un diseñador puede construir productos gráficos bidimensionales o tridimensionales.

Estos fundamentos descritos por Scott y por Wong han sido pieza fundamental para que los diseñadores comprendan en parte los procesos del ejercicio práctico del diseño. Por ello, varios autores han buscado actualizar estos fundamentos atendiendo a la evolución de la práctica del diseño a través de los nuevos medios tecnológicos y productos a ser diseñados.

“El análisis es nuestro único camino para llegar a conocer el complejo de factores sobre el cual se elaboran nuestros juicios de diseño” (Scott, 1982, pág. 190).

Ambrose & Harris (2006) En su libro “Fundamentos del diseño creativo” realizan por un lado una actualización de los elementos clave del proceso creativo presentando de forma detallada y estructurada cada fundamento apoyado en referencias históricas y teorías. Dentro de estos abordan la maquetación, la tipografía, los formatos, la imagen y el uso del color. Por otro lado, ejemplifican los métodos de trabajo de los diseñadores acompañados de ilustraciones, con comentarios de los profesionales los cuales describen detalladamente los proyectos a través de la ideación, planeación, desarrollo y ejecución. Y por medio de los cuales se comprende la importancia de las reglas, principios y fundamentos del diseño.

“Cada elemento del diseño creativo actúa como parte de un todo que engloba la obra o el producto (...) Entender los fundamentos correctamente es el primer paso para un diseño de éxito, pero para hacerlo es preciso comprender la razón de su importancia (...) No hay mejor manera de comprender los principios básicos del diseño creativo que verlos en aplicaciones reales.” (Ambrose & Harris, 2006).

Poulin (2012) En su libro “Fundamentos del diseño gráfico – Los 26 principios que todo diseñador gráfico debe conocer”, recapitula los principios básicos del diseño desarrollando lo que él llama un manual ilustrado, en el cual cada uno de los 26 capítulos inicia con la definición de cada principio acompañado con un referente histórico del diseño gráfico por medio del cual busca ilustrar cada elemento o principio estudiado para posteriormente profundizar en la aplicación visual de cada uno a través de ejemplos gráficos y con lo cual resalta la importancia y posibles maneras de implementarlos con eficacia.

“Para comprender la comunicación visual, el diseñador gráfico debe primero entender por la vista. Desarrollar esta disciplina de sensibilidad visual es parecido a aprender un nuevo idioma, con alfabeto, léxico (el vocabulario) y sintaxis (la estructura

de las frases) propio. (...) Los principios del diseño gráfico son el marco para emplear los elementos de la forma más adecuada y eficaz con el fin de crear comunicaciones visuales significativas y comprensibles. Los elementos son el *qué* del lenguaje visual del diseñador, y los principios son el *cómo*. Si se tienen en cuenta y se emplean bien, nos permiten *hablar* en un lenguaje visual accesible y universal.” (Poulin, 2012, pág. 8 y 10).

Lupton & Phillips (2016) A través de su libro “Diseño Gráfico Nuevos Fundamentos” buscan tratar la brecha que separa el software del pensamiento visual aportando un nuevo enfoque sobre la disciplina del diseño gráfico, para ello analizan las estructuras formales del diseño que previamente han sido descritas por otros autores para luego explicarlas en un lenguaje contemporáneo asociadas a diferentes ejemplos visuales. Profundizan en el análisis de los elementos y las estructuras que se encuentran presentes en todo tipo de proyecto de diseño y exponen diferentes maneras de hacer uso de estos tanto en lo análogo como en lo digital.

INDUSTRIAS CREATIVAS

Las industrias creativas hacen referencia a las actividades que tienen como base la creatividad, las habilidades, el talento y que tienen un alto componente tecnológico. Dentro de estas se encuentran todas aquellas personas y empresas que trabajan en la innovación de procesos, productos y/o servicios a través de la inclusión de nuevas tecnologías.

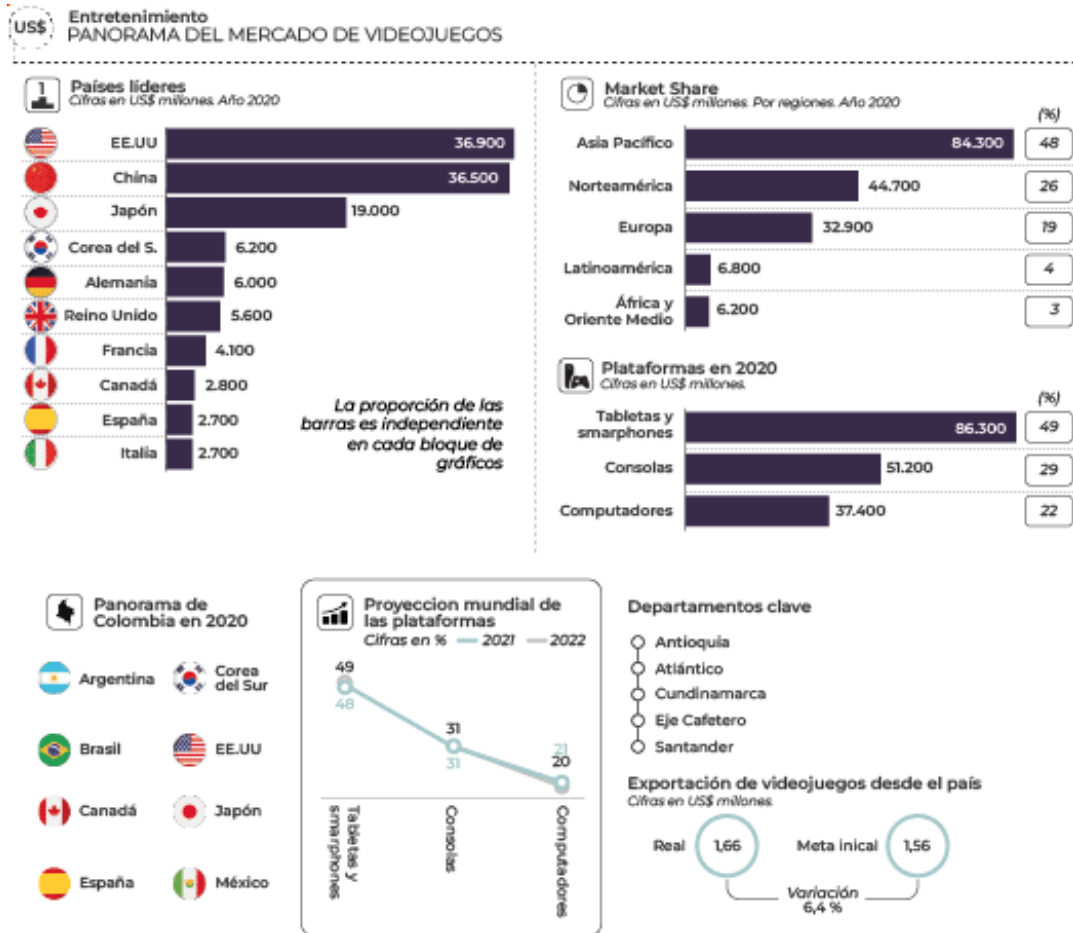
Dentro de estas se encuentran las personas que trabajan de manera independiente y las empresas que desarrollan videojuegos. Ya que hoy en día gracias a las herramientas digitales y la apertura de los saberes, cualquier persona que posea un dispositivo que soporte un motor gráfico puede desarrollar un videojuego.

Los desarrolladores independientes son aquellas personas o grupos de personas que no están asociados a alguna empresa desarrolladora de videojuegos o a alguna distribuidora de videojuegos. Usualmente los desarrolladores independientes generan sus videojuegos con recursos propios o a través de patrocinadores.

Por otro lado, las empresas desarrolladoras de videojuegos son aquellas que tienen como objetivo comercial el desarrollo, la distribución, la mercadotecnia y la venta de videojuegos. Y son autónomas en su proceder.

En los últimos años han tenido un crecimiento exponencial y debido a la pandemia la compra de consolas y videojuegos creció a nivel mundial, como lo podemos ver en la *Ilustración 27*.

Ilustración 27 Infografía panorama del mercado de videojuegos



Fuente: Rediseño de gráficas ProColombia/Newzoo. Infografía El Colombiano, 2021.

Las industrias de videojuegos debido a este crecimiento y demanda generada en el mercado requieren de personal capacitado y profesionales especializados en el diseño y desarrollo de videojuegos. Esto también ha abierto un nuevo mercado en la educación para la generación de carreras y cursos especializados que satisfagan estas necesidades.

Ilustración 28 Ranking de las mejores escuelas de videojuegos

#1	DigiPen Institute of Technology REDMOND, WASHINGTON, USA	#6	U-tad - University Center for Technology and Digital Art LAS ROZAS, SPAIN
#2	ISART Digital PARIS, FRANCE	#7	Champlain College BURLINGTON, VERMONT, USA
#3	Breda - University of Applied Sciences BREDA, NETHERLANDS	#8	SCAD - Savannah College of Art and Design SAVANNAH, GEORGIA, USA
#4	Abertay University DUNDEE, SCOTLAND, UK	#9	ICAT Design & Media College CHENNAI, TAMIL NADU, INDIA
#5	USC - University of Southern California LOS ANGELES, CALIFORNIA	#10	RIT - Rochester Institute of Technology ROCHESTER, NEW YORK, USA

Fuente: (Gameschools, 2022)

Las primeras instituciones que empezaron ofrecer cursos de videojuegos aparecieron a finales de la década de 1990 y principios de la de 2000. Alrededor de 2010, colegios y universidades comenzaron a ofrecer cursos y carreras enfocadas en el diseño y desarrollo de videojuegos o con temas relacionados. Esto ha promovido la investigación, indagación, análisis y escritura sobre temas relacionados con videojuegos, como son el proceso de diseño, su impacto en la sociedad, las profesiones emergentes, los deportes electrónicos y más.

PREGUNTA PROBLEMA

¿Qué interpretación puede emerger de los elementos de diseño gráfico en la lógica compositiva de la imagen en los videojuegos de novena generación?

HIPÓTESIS

Existen elementos gráficos fundamentales en la composición de la imagen digital para videojuegos que persisten a lo largo de las generaciones de consolas de videojuego y que tienen una estrecha relación con las características técnicas y de producción.

OBJETIVO GENERAL

Interpretar los elementos de diseño gráfico utilizados en la composición de la imagen digital de los videojuegos de novena generación según los procesos creativos empleados en las líneas de producción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir la transformación gráfica que han sufrido los videojuegos realizando un recorrido histórico a través de los hitos tecnológicos.

Caracterizar los elementos de diseño gráfico en relación con el lenguaje visual de los videojuegos desde una perspectiva comparativa y proyectual.

Caracterizar a través de proyectos de aula el proceso compositivo de la imagen en los videojuegos desde la interpretación de las lógicas de diseño aplicadas en las líneas de producción.

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene enfoque cualitativo ya que su objetivo se centra en la interpretación de los fundamentos de diseño gráfico a través del análisis y comparación de los elementos del diseño frente a las características que componen a la imagen en los videojuegos, así como su uso dado en las etapas productivas, esto con el fin de establecer los fundamentos del diseño gráfico en los videojuegos.

El tipo de investigación es cualitativa, ya que, a partir de la lectura de los elementos gráficos, el lenguaje audiovisual, el contenido interactivo, los procesos productivos y los usos creativos de los diseñadores y desarrolladores implícitos en las líneas de producción de los videojuegos se busca identificar tanto los elementos de diseño gráfico como sus usos en la composición de la imagen en los videojuegos, además de interpretar los fundamentos del diseño gráfico para productos de naturaleza digital, interactivos y de entretenimiento.

Para ello, se plantean tres etapas que responden a los objetivos a cumplir de esta investigación. Estas etapas se contemplan a través de una matriz de datos que permite sistematizar la información que se desea obtener.

ETAPA 1: SEPARAR Y DISTINGUIR

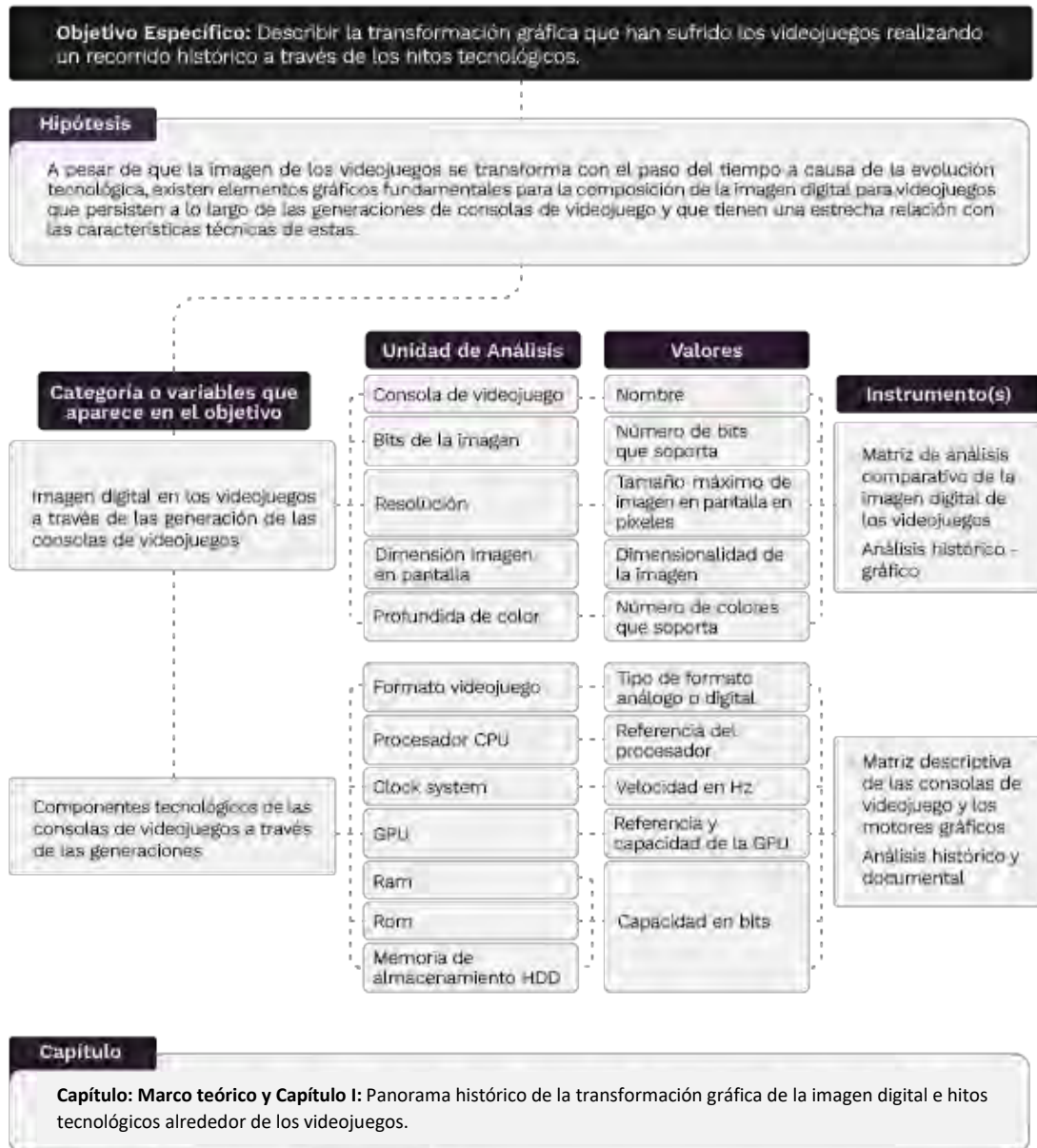
Esta primera etapa inicia a partir del objetivo específico “Describir la transformación gráfica que han sufrido los videojuegos realizando un recorrido histórico a través de los hitos tecnológicos” y a través del cual se establecen dos categorías, que se pueden apreciar en la *Tabla 3*.

Por un lado, la imagen digital en los videojuegos; que través de un análisis comparativo entre las imágenes digitales de videojuegos representativos de las diferentes generaciones de consolas de videojuegos, se pueda analizar la transformación gráfica a través de los elementos visuales compositivos que definen la calidad de la imagen, entre estos estarán como indicadores la resolución, la dimensión y la profundidad de color.

Y, por otro lado, las consolas de videojuego; ya que los videojuegos requieren de una plataforma para su funcionamiento, por ello, se busca conocer como los hitos tecnológicos en los productos utilizados al interior de las consolas de videojuego influyen en los procesos visuales de la imagen.

El cruce de estas dos categorías permitirá ver la relación e impacto que tienen los componentes tecnológicos en la imagen digital de los videojuegos y observar la tendencia hacia la que se dirigen.

Tabla 3 Matriz de datos objetivo específico 1



Fuente: Construcción propia.

Esta primera etapa se enmarca en separar y distinguir los elementos técnicos que se requieren para la visualización de las gráficas en pantalla para un videojuego analizando los componentes tecnológicos de las consolas de los videojuegos y los elementos técnicos

que hacen posible ver imágenes en pantalla, por ello, se inicia por contextualizar que son los videojuegos contemporáneamente y como ha sido su transformación física, morfológica, visual y productiva vistas desde lo gráfico.

Dentro de las tareas propuestas para esta etapa se encuentran el contextualizar y distinguir que es un videojuego y que se reconoce como tal contemporáneamente desde su estructura, función, forma e interacción con el usuario. Además de determinar por un lado que es una consola de videojuego y por otro lado que es un motor gráfico, ya que ambos hacen parte del diseño, desarrollo y funcionamiento del videojuego.

Otra de las tareas a realizar es la descripción de las características físicas del hardware de las consolas de videojuego, realizando un recorrido histórico de las diferentes generaciones de consolas para así poder realizar un análisis comparativo de los elementos tecnológicos que han permitido establecer las posibilidades gráficas que se pueden representar en una pantalla a través de una consola de videojuegos.

ETAPA 2: ADAPTAR Y TRADUCIR

Dentro de esta etapa se busca cumplir el objetivo de “Caracterizar los elementos de diseño gráfico en relación con el lenguaje visual de los videojuegos desde una perspectiva comparativa y proyectual.” *Tabla 4.*

Las unidades de análisis frente a este objetivo son; por un lado, los elementos del diseño gráfico, los cuales a lo largo del tiempo han sido interpretados y reinterpretados en torno al cambio de las prácticas del diseñador, los tipos de productos que se diseñan y las herramientas con las que se diseña. Por ello, es necesario realizar un análisis comparativo de los elementos de diseño gráfico para determinar un consolidado general.

Y, por otro lado, los elementos de la imagen digital de los videojuegos analizados desde los elementos visuales que aprecia el video jugador (*front end*¹⁹), como desde los aspectos operativos del videojuego (*back end*²⁰), con el fin de poder comparar la relación

¹⁹ El *front end* hace referencia a la interfaz gráfica digital con la que un usuario puede interactuar, lo que se ve en pantalla de una aplicación, programa, página web, plataforma o videojuego.

²⁰ El *back end* hace referencia a los elementos asociados con la programación e instrucciones que sigue un programa para su funcionamiento. También hace referencia al espacio digital en donde esta albergada y su relación funcional con este.

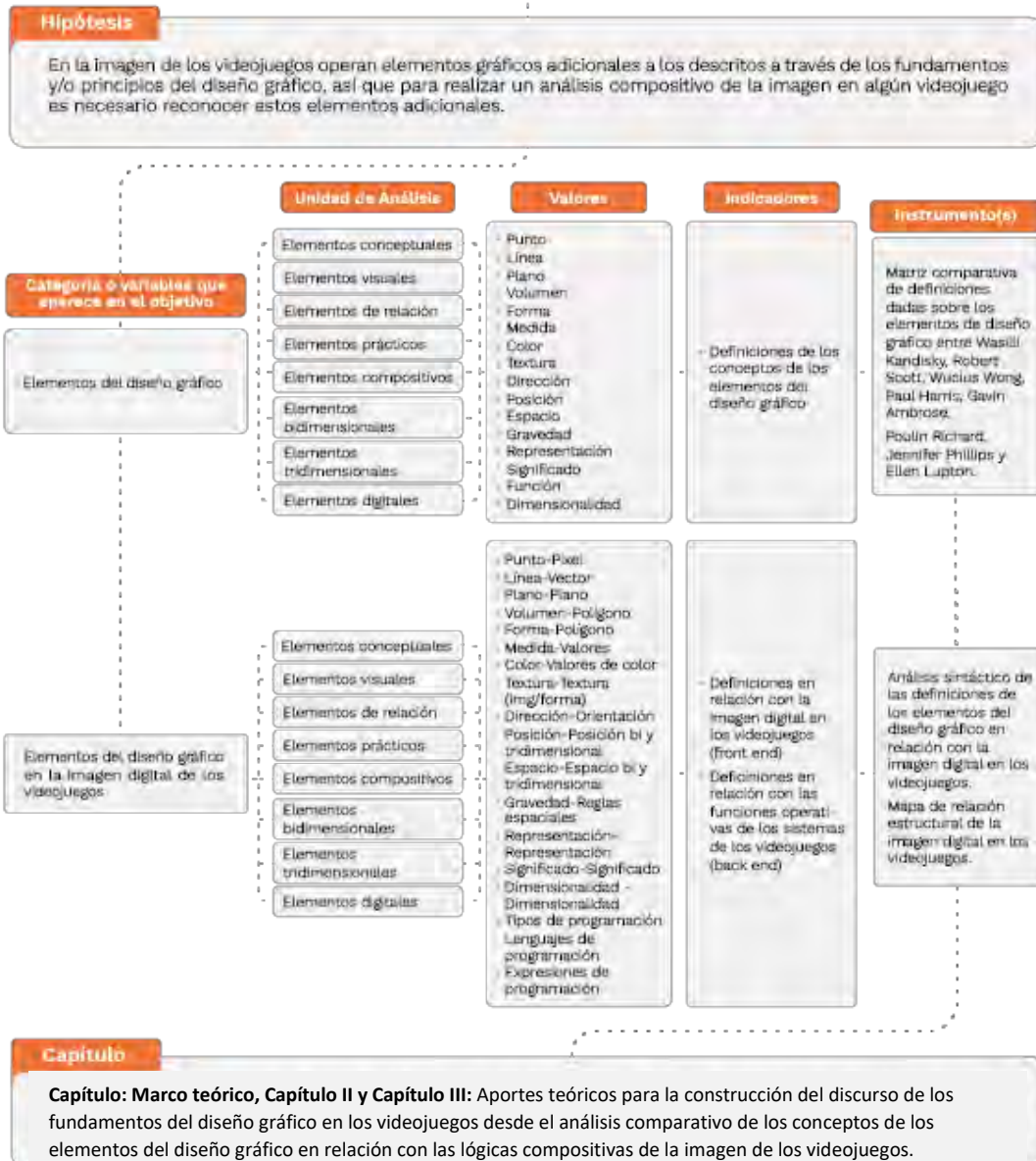
entre estos y la interpretación digital que tienen los elementos gráficos en los sistemas digitales.

Este ejercicio es necesario para interpretar el consolidado general de los elementos de diseño gráfico a través del análisis sintáctico dentro de las funciones operativas y lógicas implícitas en la producción de gráficos para videojuegos. Esto exigirá realizar la abstracción descriptiva y comparativa como medio para distinguir los elementos de diseño gráfico implícitos en la imagen visual principalmente para reconocer las unidades mínimas formales, haciendo alusión a los elementos conceptuales y visuales que hacen visibles a las formas y a las figuras. De igual manera reconocer cuales son las expresiones desde el lenguaje de programación que le dan cabida a la visualización de las formas y las figuras.

Para comprender la composición y el proceso compositivo de la imagen se requiere conocer la relación de los signos y para ello a través del análisis comparativo y proyectual se pretende conocer y verificar los elementos compositivos y de relación, no solo desde lo visual que se observa a través de una pantalla, sino también desde el proceso operativo dado por la programación.

Tabla 4 Matriz de datos objetivo específico 2

Objetivo Específico: Caracterizar los elementos de diseño gráfico en relación con el lenguaje visual de los videojuegos desde una perspectiva comparativa y proyectual.



Fuente: Construcción propia.

Las tareas que trae consigo la realización de este objetivo empiezan por realizar un análisis documental de los fundamentos del diseño gráfico y visual que se han escrito, para ello se plantea la creación de una matriz comparativa en la que se puedan clasificar los elementos de diseño y analizar sus definiciones en conjunto.

A partir del compendio de los elementos de diseño se procederá a realizar la deconstrucción y reconstrucción de los conceptos dados para cada elemento de diseño a través de verificar su aplicación en la imagen digital de los videojuegos. Desde el aspecto

visual se verificará a través de la composición y morfología gráfica haciendo un análisis sintáctico, para conocer la denotación y connotación de los signos visuales presentes. Y desde el aspecto operativo de los videojuegos (*back end*) se busca realizar un análisis sintáctico y semántico, para conocer cómo son expresados a través de los lenguajes de programación los elementos de diseño gráfico. Para entender esos procesos de desarrollo se debe realizar una descripción del tipo de *software* utilizado para la programación de los videojuegos comparando los motores gráficos.

El resultado de estas tareas traerá consigo la interpretación teórica de los elementos del diseño gráfico, generando conceptos justificados en los signos visuales y en las lógicas compositivas de la imagen de los videojuegos, además de la adopción de otros conceptos provenientes de otras disciplinas que permitan expandir las definiciones conceptuales de manera más precisa por su aplicación en los videojuegos.

Para verificar estos conceptos se requiere tener un corpus de investigación de videojuegos que permitan analizar la asertividad de la información dada. Para la selección de la muestra de videojuegos se tuvo en cuenta que esta debería ser representativa del vasto universo que existe de ellos, por ello se realiza un proceso de selección que contempla por un lado la complejidad gráfica de estos que se ha enriquecido gracias a las nuevas tecnologías y que hoy en día ha dado a que nos encontremos en la octava y la novena generación de consolas de videojuegos. Y por otro lado también se tuvo en cuenta la clasificación de los videojuegos de dos maneras; uno desde la valoración dada por expertos y fanáticos a través de los premios de *The Game Awards*²¹ y dos desde la clasificación por géneros y subgéneros de videojuegos. De esta manera la muestra de videojuegos debió demostrar que representa el universo de ellos desde estos aspectos.

ETAPA 3: APROPIAR Y ASIMILAR

La tercera etapa está asociada al objetivo específico “Caracterizar a través de proyectos de aula el proceso compositivo de la imagen en los videojuegos desde la interpretación de las lógicas de diseño aplicadas en las líneas de producción.” *Tabla 5.*

²¹ *The Game Awards* es una gala de premiación de videojuegos organizado por el empresario Geoff Keighley desde el 2014 de manera anual.

Para el cumplimiento de este objetivo se toman como unidades de análisis los procesos para el diseño visual de los videojuegos y los procesos para la programación de videojuegos, a través de las cuales se analiza cómo se idea, planea, propone, diseña, produce, programa, pone a prueba, exporta y se hace el lanzamiento de videojuegos desde los espacios académicos en la universidad.

Para ello se busca poner prueba la teoría en la práctica a través de proyectos de clase con públicos objetivos. A través de los cuales se pueda evaluar los conocimientos formales y empíricos apropiados frente a los métodos de diseño y el uso de los elementos del diseño gráfico para la toma de decisiones en el desarrollo de videojuegos.

La meta final de este objetivo es el construir un esquema teórico-visual a través del cual se pueda identificar las relaciones existentes en los procesos creativos y productivos del diseño de los videojuegos en relación con los conceptos teóricos interpretados de los elementos del diseño gráfico en los videojuegos, con el fin de documentar y ampliar las opciones recursivas que se tienen en cuenta al momento de diseñar un videojuego.

Los instrumentos de análisis se centrarán en los procesos heurísticos y proyectuales utilizados para la solución de problemas y la toma de decisiones que realicen los diseñadores, productores, desarrolladores y programadores tanto en las etapas de ideación, preproducción y producción de un videojuego.

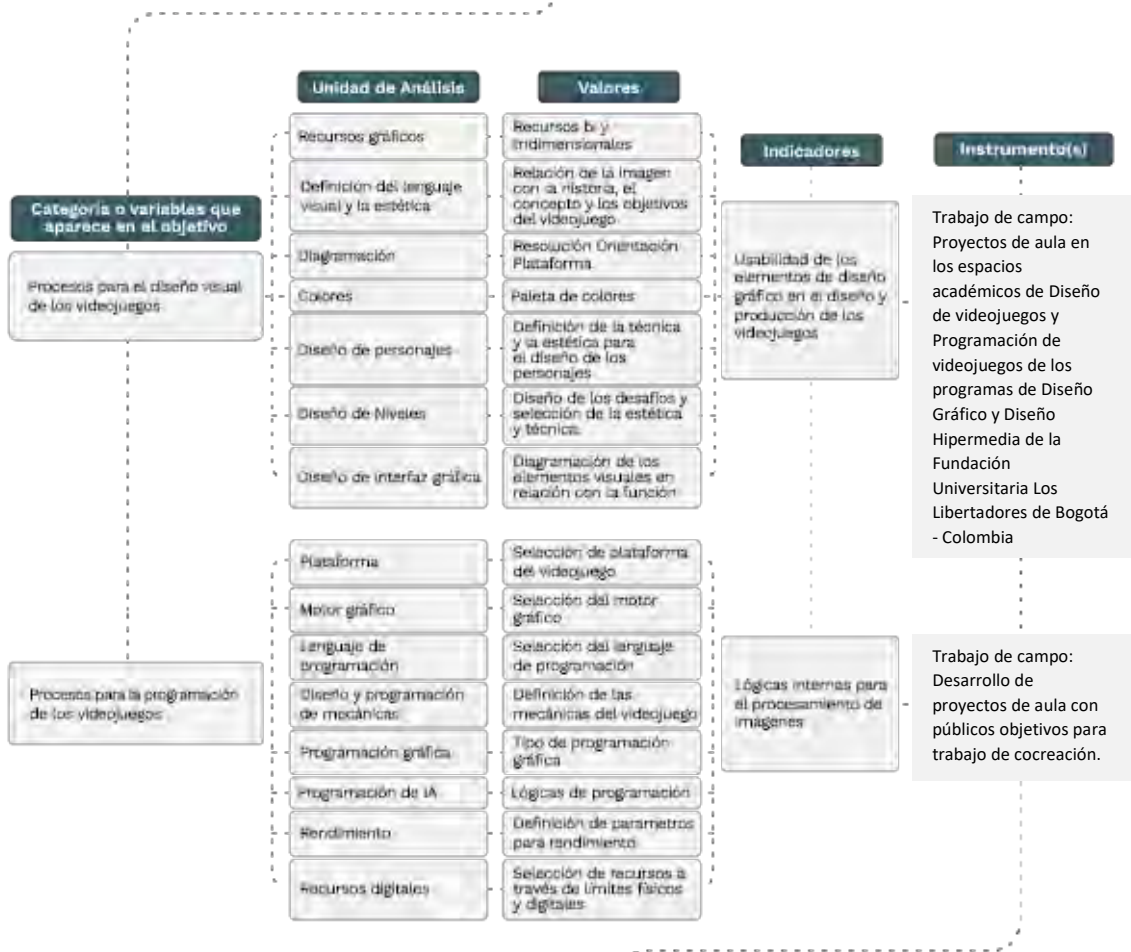
A partir de los elementos de diseño gráfico identificados dentro de estos procesos, se pueden complementar desde la ejemplificación para enriquecer la descripción teórica con la usabilidad práctica asociada con el uso creativo y con el sobrepaso de los límites técnicos, a lo cual reconocemos como innovación.

Tabla 5 Matriz de datos objetivo específico 3

Objetivo Específico: Caracterizar a través de proyectos de aula el proceso compositivo de la imagen en los videojuegos desde la interpretación de las lógicas de diseño aplicadas en las líneas de producción.

Hipótesis

En la imagen de los videojuegos operan elementos gráficos adicionales a los descritos en los fundamentos y/o principios del diseño gráfico, así que para realizar un análisis compositivo de la imagen en algún videojuego es necesario reconocer estos elementos adicionales.



Capítulo

Capítulo IV: Caracterización de los procesos compositivos para la creación de videojuegos a través de proyectos de aula enfocados en el diseño y desarrollo de videojuegos.

Fuente: Construcción propia.

Las tareas propuestas para cumplir este objetivo comienzan con la descripción de la composición y los procesos que se llevan a cabo en las líneas de producción de videojuegos y para ello se hace el ejercicio a través de los espacios académicos de diseño y desarrollo de videojuegos que se dictan en la Fundación Universitaria Los Libertadores.

El objetivo de realizar estos esquemas es poder encontrar los momentos en los que los elementos de diseño gráfico son utilizados en la planeación y diseño de los videojuegos, así como su aplicación en los procesos gráficos.

Esto implica profundizar en los procesos de diseño y desarrollo de videojuegos contrastando las teorías descritas por los distintos autores con la práctica de diseñar y desarrollar un videojuego a través de proyectos de aula. Llegado ese momento, se deberá documentar los procesos y se reflexionará sobre las teorías que en la práctica funcionan, evaluando los productos finales que se desarrollen por los estudiantes.

El esquema teórico-visual será el resultado final que dé cuenta de los momentos en los que los elementos reinterpretados del diseño gráfico para videojuegos son aplicados en los procesos compositivos de la imagen. Esto permitirá pasar de la relación directa del significado de los elementos de diseño gráfico a la conciliación de los conceptos en torno a los videojuegos.

Para entender de mejor manera este recorrido metodológico se plantea un esquema que contempla las 3 etapas y los momentos asociadas a cada una de estas.

ESQUEMA DEL RECORRIDO METODOLÓGICO

Para lograr realizar una interpretación conceptual de los elementos de diseño gráfico que ya han sido interpretados para diferentes productos y procesos de diseño, se requiere de una herramienta dialógica que permita al investigador conseguir una retroalimentación de lo general para obtener una reinterpretación sobre un objeto particular, por ello el fenómeno debe ser entendido desde sus particularidades.

“Toda interpretación que implique comprensión debe haber entendido ya lo que pretende interpretar”. (Heidegger & Wagner de Reina, 1958).

El recorrido comienza con base en los objetivos propuestos, a lo cual se inicia por la comprensión del fenómeno a investigar desde la contextualización, etapa en la que se establece el diseño gráfico como área de conocimiento que nos permitirá estudiar el objeto de estudio -los videojuegos-.

Del universo de los videojuegos nos interesa profundizar en la imagen y los factores que influyen en su producción vistos desde el diseño, para ello la fase de

contextualización inicia con establecer la definición de lo que es un videojuego contemporáneo, ya que desde su aparición en 1952 estos se han transformado y han transformado a la sociedad. De igual manera las aplicaciones y usos de estos también se han expandido a más allá del entretenimiento a lo cual estos se pueden llegar a confundir con multimedias por su interacción, así que la definición debe dar claridad en las diferencias.

La tecnología ha jugado un papel vital dentro de la producción y transformación de los videojuegos por ello, dentro del ejercicio de contextualización se requiere también el establecer los componentes que determinan la calidad, el tipo y el formato de la imagen digital en los videojuegos desde lo que sería el *hardware* y el *software*.

La descripción y análisis del *hardware* se realiza a través de las consolas de videojuego, ya que estas son las plataformas que permiten el funcionamiento de los videojuegos y en cuanto al *software* se describe y analiza a partir de los motores gráficos, los cuales son los que permiten programar y componer los distintos elementos de un videojuego. Para ello se realiza un análisis documental de los registros y de textos que han documentado las características de las consolas de videojuego y de los motores gráficos utilizados para el desarrollo de los videojuegos a lo largo de la historia.

De igual manera, se debe conocer la relación entre el *hardware* y el *software* en los procesos de visualización de la imagen en pantalla y para ello se realiza un análisis descriptivo a través de una matriz comparativa de las imágenes de los videojuegos representativos de las diferentes generaciones de las consolas de videojuego.

El cruce de las matrices construidas de estos ejercicios permitirá identificar y comprender la relación existente entre los hitos tecnológicos y la transformación de la imagen digital en los videojuegos a través de sus unidades formales. Además, se podrá identificar cuáles son los aspectos técnicos que son indispensables en la imagen digital de los videojuegos.

La siguiente etapa parte con la deconstrucción por un lado de lo entendido como elementos de diseño gráfico a través del análisis comparativo de las definiciones y ejemplos descritos por los autores Wasili Kandinsky en su libro “Punto y línea sobre el plano”, Robert Scott en el libro “Fundamentos del diseño”, Wucius Wong en su libro “Fundamentos del diseño bi y tridimensional”, Paul Harris y Gavin Ambrose en su libro

“Fundamentos del diseño creativo”, Jennifer Phillips y Ellen Lupton en su libro “Diseño gráfico. Nuevos fundamentos”, con el fin de generar una matriz comparativa que permita obtener un compendio de los elementos utilizados en el diseño gráfico para la creación de imágenes.

Y por otro lado la deconstrucción de lo entendido como imagen digital en los videojuegos. Para ello, se propone la realización del análisis de la imagen digital en los videojuegos a través de los elementos de diseño gráfico, documentando los hallazgos que se logren identificar con estos.

Las diferentes dimensiones estarán enmarcadas por los elementos que se aprecian visualmente, así como por los elementos semánticos utilizados a través de los lenguajes de programación que permiten la visualización de la imagen interactiva a través de una pantalla, por ello, también se hace necesario el análisis de los elementos de diseño en relación con las propiedades interpretativas de la imagen a través de un sistema de cómputo o *software*.

Estos elementos son analizados desde lo visual, pero la imagen digital en los videojuegos que es interactiva y que está en constante cambio a causa de las decisiones que toma el video jugador requiere de ser analizada también desde el aspecto operativo relacionado con los motores gráficos y el *hardware* de las consolas de videojuego, por ello, se deberá tener en cuenta los aspectos técnicos con los que son diseñados y desarrollados los videojuegos, pues, a pesar que la tecnología provee de sistemas robustos para producir y visualizar videojuegos de alta calidad con universos inmensos, no todos los desarrollos hacen uso de todos estos recursos, de hecho se suele apreciar videojuegos que recurren a estéticas que se asemejan a videojuegos de épocas anteriores, y también existen desarrollos de videojuegos en los que innovan yendo más lejos de los límites establecidos tanto técnicos como creativos.

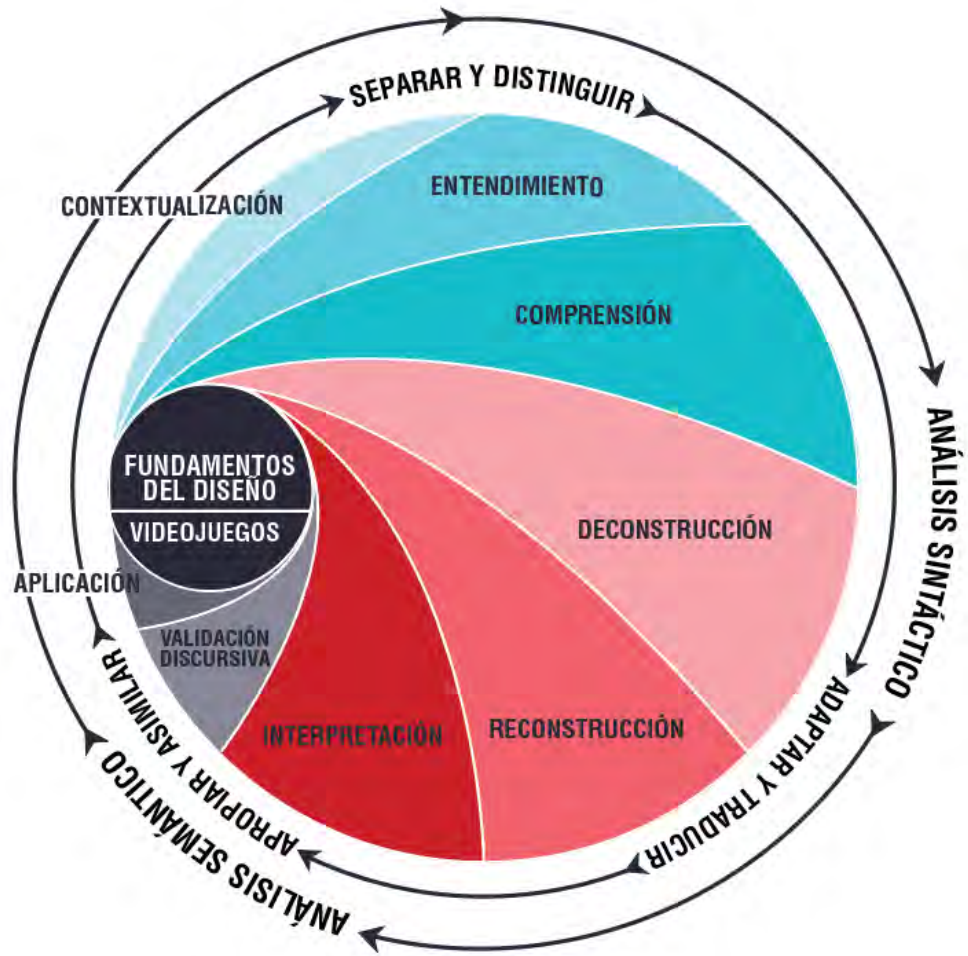
Esta deconstrucción en detalle de la imagen digital en los videojuegos hará repensar los elementos de diseño, por ello, estos conceptos deberán ser reconstruidos teniendo en cuenta los hallazgos que darán como resultado una interpretación teórica sobre los elementos de diseño gráfico en los videojuegos. Y a lo cual se espera que surjan nuevos conceptos y definiciones de elementos que no se hayan contemplado hasta el momento por otros autores.

Para la última etapa se busca la validación de la información, por ello se propone la caracterización de los procesos compositivos para la creación de videojuegos a través de proyectos de aula enfocados en el diseño y desarrollo de videojuegos. Para realizarlo se tendrá en cuenta las teorías de los diseñadores, productores, programadores y desarrolladores de videojuegos que desde su experticia brindan métodos para el diseño de videojuegos.

Analizar los procesos y etapas implicados en el diseño y desarrollo de videojuegos a partir de proyectos de aula ejecutados en los espacios académicos de diseño y desarrollo de videojuegos, permitirá analizar los métodos de diseño, heurísticos y proyectuales implementados para la ideación, planeación, diseño y producción de videojuegos. Este ejercicio también permitirá comprender el uso de los elementos de diseño desde un aspecto formal y desde un aspecto empírico en la búsqueda de soluciones gráficas asociadas a un problema determinado por un contexto, público objetivo, concepto, recursos, tiempo y cumplimiento de metas.

En la *Ilustración 29* se plantea de manera gráfica el esquema para el recorrido metodológico propuesto, evidenciando las etapas y las fases a cumplir.

Ilustración 29 Esquema recorrido metodológico.



Fuente: Construcción propia

CAPÍTULO I

En este primer capítulo a partir de la definición establecida para videojuegos se busca seleccionar el corpus de análisis que permita verificar la interpretación que se realice sobre los elementos de diseño gráfico en la imagen de los videojuegos, por ello, se parte de describir la transformación gráfica que han sufrido a lo largo del tiempo a través de la construcción de una matriz comparativa. Esto permite realizar un recorte histórico y acotar el grupo de videojuegos con los cuales trabajar.

Adicional a esto se realiza una estrategia para la selección de un grupo de videojuegos a través de verificar que estos representen el universo de los videojuegos y sus géneros, seleccionando los más representativos a través de un evento que premia a los mejores videojuegos y comparando sus características entre ellos para escoger los más idóneos.

LA IMAGEN DE LOS VIDEOJUEGOS A LO LARGO DE LAS GENERACIONES DE CONSOLAS

La imagen digital de los videojuegos está directamente relacionada con la tecnología que hace posible que se puedan ver las imágenes a través de una pantalla.

Con la aparición de la primera consola de videojuegos en 1972 la Magnavox Odyssey, las empresas desarrolladoras iniciaron una carrera por la fabricación de consolas que tuvieran y soportaran videojuegos con mayor calidad, con objetivos e historias más elaboradas que mantuvieran al video jugador durante más tiempo frente a estos.

Realizando un recorrido histórico sobre las consolas de videojuegos con mejores prestaciones técnicas de cada generación, se puede apreciar como la calidad de la imagen se transforma y está directamente relacionada con las especificaciones de los componentes tecnológicos de estas.

En las *Tabla 6*, *Tabla 7*, *Tabla 8*, *Tabla 9*, *Tabla 10*, *Tabla 11*, *Tabla 12*, *Tabla 13* y *Tabla 14* se puede observar las especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación, en la cual se desglosan los elementos del hardware y sus valores que determinan la resolución, el soporte de dimensión y la profundidad de color.

Tabla 6 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación - 1ra Generación

1ra generación	Magnavox Odyssey
Fabricante	Magnavox
Bits de Imagen	1 bit
Resolución	N/A
Dimension de Imagen	2D
Profundidad de Color	Monocromático; Blanco y negro
Formato de Videojuego	Cartucho
Procesador CPU	No
Clock System	No
GPU	No
Ram	64 Bits
Rom	No
Memoria de Almacenamiento HDD	No
Procesador de Audio	No

Fuente: Construcción propia.

La primera generación de consolas videojuegos estuvo marcada por la Magnavox Odyssey la cual era un dispositivo que podía reproducir videojuegos que venían contenidos en un cartucho. Estos videojuegos funcionaban por cuadros de luz en pantalla que se movían, por tal motivo el color dependía del color de luz de la pantalla. Tampoco tenía procesador de sonidos.

A pesar de sus limitaciones esta consola tuvo muy buen recibimiento en el mercado y por tal motivo comenzaron a desarrollarse distintas consolas de distintas empresas.

Tabla 7 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 2da Generación

2da generación			
	Atari 2600	Intellivision	ColecoVision
Fabricante	Atari	Matell	Coleco
Bits de Imagen	8 bit	8 bit	8 bit
Resolución	160 x 190	160 x 196	256 x 192
Dimensión de Imagen	2D	2D	2D
Profundidad de Color	16 colores con 8 niveles de color	16 colores con 8 niveles de color	16 colores con 8 niveles de color
Formato de Videojuego	Cartucho	Cartucho	Cartucho
Procesador CPU	MOS 6507	General Instrument CP1610 16-bit CPU	NEC Zilog Z80A
Clock System	1,19Mhz	894.886 kHz	3,58Mhz
GPU	No	No	No
Ram	128 bits (octetos)	1456 bytes	1kb
Rom	4kb	7168 bytes	8kb
Memoria de Almacenamiento HDD	No	No	No
Procesador de Audio	Si	Si	Si

Fuente: Construcción propia.

En la segunda generación aparecieron consolas de videojuego icónicas que gracias a sus buenas prestaciones y experiencia de usuario enriquecedora a través de brindar modos de juego amigable y entretenidos impulsaron el mercado de los videojuegos y de las consolas.

En esta generación las consolas trabajaban con gráficos de 8 bits, a resoluciones de hasta 256 x 192 pixeles con 16 bits de color. También contenían procesadores de audio de 8bits de sonido que permitían tener sonidos incidentes y pistas musicales sencillas.

Tabla 8 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación - 3ra Generación

3ra generación		Atari 7800	Nintendo Entertainment System
Fabricante		Atari	Nintendo
Bits de Imagen		8 bit	8 bit
Resolución		320 x 240	256 x 224
Dimensión de Imagen		2D	2D
Profundidad de Color		Paleta de 25 colores con mezcla de 256	53 colores (48 colores y 5 grises)
Formato de Videojuego		Cartucho	Cartucho
Procesador CPU		Atari SALLY 6502 ("6502C")	Ricoh 650
Clock System		1,79 MHz	1,79MHz
GPU		MARIA se registró a 7,16 MHz	No
Ram		2 KB	4 KB
Rom		Built in 4 KB BIOS ROM	49,128 bytes
Memoria de Almacenamiento HDD		No	No
Procesador de Audio		Si	Si

Fuente: Construcción propia.

Para la tercera generación de consolas de videojuego se aumentó la resolución de las imágenes que podían presentar en pantalla y el número de colores. Esto permitió a los desarrolladores de videojuegos, crear juegos con elementos gráficos más figurativos que se asemejaran a elementos de la realidad.

También empezaron a aparecer videojuego que tenían historias en donde el jugador tenía que completar misiones sumergiéndose en estas y esto fue gracias al aumento de la capacidad de almacenamiento de los cartuchos y el aumento de la velocidad y capacidad de procesamiento de las consolas.

Tabla 9 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 4ta Generación

	Sega (Genesis 2/32X)	Nintendo (Super Famicom)
Fabricante	Sega	Nintendo
Bits de Imagen	16/32bits	16 bits
Resolución	320 x 224 / 256 x 224	512 x 448
Dimensión de Imagen	2D y 2.5D	2D
Profundidad de Color	64 colores en pantalla 512	256 colores en pantalla
Formato de Videjuego	CD	Cartucho
Procesador CPU	Motorola 68000 16/32-bit processor	Custom 65c816 based Ricoh 5A22
Clock System	12,5Mhz	3,58Mhz
GPU	No	No
Ram	2Mbits	128kb
Rom	512kbit	64kb
Memoria de Almacenamiento HDD	No	No
Procesador de Audio	Si	Si

Fuente: Construcción propia.

La carrera de las consolas de videojuegos se enfocó en el aumento de la resolución y la calidad de imagen por un lado, así como en el aumento de la cantidad de colores que se podían presentar en pantalla para generar elementos gráficos con más detalles. Y por otro lado, en el aumento de la capacidad de los procesadores para dar soporte al renderizado de imágenes en tiempo real en relación a las acciones que realizaba el usuario.

En esta generación se implementó el formato de CD para el almacenamiento de mayor información y poder tener videojuegos más complejos, para ello el uso de las memorias RAM y procesadores más potentes en las consolas era necesario. Un elemento que marcó la diferencia fue el uso de imágenes de objetos gráficos tridimensionales prerenderizados, lo cual exigió que se pensara en el desarrollo de motores gráficos y consolas que soportaran videojuegos tridimensionales.

Tabla 10 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 5ta Generación

5ta generación			
	PlayStation	Sega 32x	Nintendo 64
Fabricante	SONY	Sega	Nintendo
Bits de Imagen	32 Bits	32 bits	64 bits
Resolución	256x224 / 640x480	320 x 224	256 x 224 / 640 x 480
Dimensión de Imagen	2D y 3D	2D y 2.5D	2D y 3D
Profundidad de Color	16.7 Million (Tru-Color)	32,768 (15-bit Color)	Paleta de 32 bits, salida de video en color de 21 bits
Formato de Videojuego	CD ROM	CD ROM	Pack o cartucho con espacio para 123 páginas de datos
Procesador CPU	R3000A, 32-bit RISC	2 procesadores Hitachi SH2 RISC de 32 bits	MIPS 64-bit RISC CPU (serie R4000 personalizada)
Clock System	33.8MHz	23 MHz	93.75 MHz
GPU	RAM adicional con la GPU 1 MB	VDP (Video Display Processor)	RCP: SP y DP (procesador de píxeles) 62.5 MHz
Ram	2Mbits	3Mbits	RAMBUS D-RAM 36M bits
Rom	512kbit	No	No
Memoria de Almacenamiento HDD	Memory Card EEPROM de 128 Kilobytes	No	No
Procesador de Audio	Si	Si	Si

Fuente: Construcción propia.

En la quinta generación de consolas apareció SONY con la consola PlayStation siendo un fuerte competidor ante las demás consolas. En esta generación aparecieron los videojuegos tridimensionales que a pesar de ser poligonales abrió la posibilidad a mundos y universos narrativos más complejos. Para esto las consolas tuvieron que aumentar sus capacidades de procesamiento y de almacenaje de información.

La resolución de las imágenes se aumentó hasta los 480p teniendo imágenes más nítidas, esto exigió que se implementaran chips de video especializados para potenciar el renderizado de las imágenes en tiempo real.

Tabla 11 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 6ta Generación

6ta generación				
	Sega Dream Cast	PlayStation 2	Xbox	Nintendo Game Cube
Fabricante	Sega	SONY	Microsoft	Nintendo
Bits de Imagen	128bits	576p	720p	480p
Resolución	640 x 480	1024 x 576	1280 x 720	720 x 480
Dimensión de Imagen	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D
Profundidad de Color	24 bits	24 bits	24 bits	24 bits
Formato de Videojuego	CD-ROM TGB	CD-ROM / DVD-ROM DVD-ROM DL	CD-ROM / DVD-ROM DVD-ROM DL	GameCube Optical Disc
Procesador CPU	32 bit Hitachi SH4 RISC	128 Bit "Emotion Engine"	Intel Coppermine Core 32-bit	IBM Gekko PowerPC
Clock System	200 MHz	300 MHz	733 MHz	435 MHz
GPU	128 bit PowerVR2DC 100 MHz	Chip Graphics Synthesizer corriendo a 107,456 MHz	Nvidia MPCX 256-bit @ 233 MHz	PowerPC 750CXe based core
Ram	16MB	32 MB	64 MB	43 MB
Rom	No	No	No	No
Memoria de Almacenamiento HDD	No	No	10 Gb	Memory card 4M
Procesador de Audio	Si	Si	Si	Si

Fuente: Construcción propia.

En la sexta generación de consolas apareció Microsoft con su consola Xbox la cual innovo por tener la posibilidad de procesar los videojuegos a una resolución de 720p. Además se empezó a implementar los DVD, los cuales tenían mayor capacidad de almacenamiento para tener videojuegos más robustos. Esto implicó que se empezaran a utilizar chips y tarjetas de video especializadas para el renderizado de imágenes.

También se aumentó la capacidad de las memorias RAM para que permitiera procesar de manera más rápida las instrucciones dadas por el usuario y para que este pudiera realizar acciones más complejas en el videojuego. También esta generación estuvo enmarcada por la aparición de los juegos en línea a través de servidores.

Tabla 12 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 7ma Generación

7ma generación			
	XBOX 360	PlayStation 3	Wii
Fabricante	Microsoft	Sony	Nintendo
Bits de Imagen	1080p	1080p	480p
Resolución	1920 x 1080	1920 x 1080	720 x 480
Dimensión de Imagen	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D
Profundidad de Color	24 bits	24 bits	24 bits
Formato de Videojuego	HD DVD, DVD-DL, Disco compacto.(CD)	Discos Blu-ray 2x, DVD 16x, CD 52x	DVD, GameCube Optical Disc
Procesador CPU	Tri-Core IBM Xenon	Cell Broadband Engine 3,2 GHz con 1PPE y 8 SPEs	IBM PowerPC-based "Broadway" processor
Clock System	3,2 GHz	3,2 GHz	729 MHz
GPU	ATI/AMD Xenos 500 MHz	NVIDIA/SCEI RSX 550 MHz	ATI Hollywood 243 MHz
Ram	512 MB	256 MB	88 MB
Rom	No	No	No
Memoria de Almacenamiento HDD	20 GB - 500 GB	20 GB - 500 GB	Memoria Flash de 512 MB expandible a 32GB
Procesador de Audio	si	si	si

Fuente: Construcción propia.

En la séptima generación de consolas debido a la alta competitividad de las empresas desarrolladoras, solo destacan tres principalmente, las cuales son SONY con su PlayStation 3, Microsoft con su Xbox 360 y Nintendo con la Wii.

En esta generación la resolución de las imágenes alcanza los 1080p a 24bits de color, y para ello las consolas aumentan sus capacidades de procesamiento de instrucciones y de imágenes teniendo procesadores y tarjetas de video más potentes lo cual se ha vuelto en una tendencia en las generaciones.

También aparece el uso de nuevos medios físicos para la distribución y reproducción de videojuegos como son los Blu-ray y los HD DVD, que permiten tener videojuegos más robustos. Y aparecen los videojuegos digitales, los cuales se pueden descargar directamente desde las tiendas online de las empresas de videojuegos, por esto, las consolas empiezan a utilizar memorias de almacenamiento tipo discos duros.

Esto también permite que el usuario pueda utilizar la consola como centro de entretenimiento en el que puede ver videos, fotos, reproducir música, navegar en internet y jugar videojuegos. Además, en esta generación aparecen nuevas interfaces físicas asociadas a la captura de movimiento, lo cual permite nuevas maneras de juego.

Tabla 13 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 8va Generación

8va Generación				
	Wii U	PlayStation 4	XBOX One	Nintendo Switch
Fabricante	Nintendo	Sony	Microsoft	Nintendo
Bits de Imagen	1080p	4K UHDV	4K UHDV	1080p
Resolución	1920 x 1080	3840 x 2160	3840 x 2160	1920 x 1080
Dimensión de Imagen	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D
Profundidad de Color	24 bits	24 bits HDR	24 bits HDR	24 bits
Formato de Videojuego	Disco óptico de 25GB	DVD - Blu-Ray	DVD - Blu-Ray	microSDHC o microSDXC hasta de 2TB
Procesador CPU	IBM PowerPC-based multi-core microprocessor	AMD Jaguar x86-64, 8 núcleos	AMD Custom de 8 núcleos	Procesador NVIDIA Custom Tegra
Clock System	No info	1.6GHz - 2.1GHz	2.3GHz	No info
GPU	AMD Radeon™-based High Definition GPU	4.19 TFLOPS based on the AMD Polaris 10 graphics engine	CPU de 6 Teraflop	No info
Ram	2 GB	8 GB GDDR5	8 GB - 12 GB GDDR5	4 GB
Rom	No	No	No	No
Memoria de Almacenamiento HDD	8 GB, 32 GB	500 GB, 1 TB	500 GB, 1 TB, 2 TB	32GB
Procesador de Audio	si	si	si	si

Fuente: Construcción propia.

La octava generación de consolas trae consigo sistemas capaces de reproducir imágenes en con resoluciones en 4K, por lo cual se aumenta la capacidad de procesamiento y de almacenamiento, por ello, las empresas ofrecen distintas versiones de sus consolas, las cuales se diferencian por sus capacidades, esto atendiendo a las necesidades de los video jugadores.

Aparecen también las interfaces de realidad virtual y realidad aumentada, las cuales ofrecen experiencias más inmersivas para los usuarios. Además, Nintendo innova con el desarrollo de nuevas interfaces de juego y modos de juego, incluyendo el hecho de permitirle al usuario de construir sus propias interfaces físicas de juego para interactuar.

Tabla 14 Especificaciones técnicas de las consolas de videojuego por generación – 9na Generación

9na Generación				
	PlayStation 5	Xbox One X	XBOX One X	Xbox Series X
Fabricante	Sony	Sony	Microsoft	Microsoft
Bits de Imagen	8K 60 Hz 4K 120 Hz	4K UHD	4K UHD	8K 60 Hz 4K 120 Hz
Resolución	7680 x 4320	3840 x 2160	3840 x 2160	7680 x 4320
Dimensión de Imagen	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D	2D y 3D
Profundidad de Color	24 bits HDR	24 bits HDR	24 bits HDR	24 bits HDR
Formato de Videojuego	Blu-ray 4K Formato digital	Blu-ray 4K Formato digital	Blu-ray 4K Formato digital	Blu-ray 4K Formato digital
Procesador CPU	Procesador de 8 núcleos a hasta 3,5 GHz (frecuencia variable) personalizado con microarquitectura AMD Zen 2 y fotolitografía de 7 nm	Procesador de 8 núcleos a 2,13 GHz personalizado con microarquitectura AMD Jaguar y fotolitografía de 16 nm	Procesador de 8 núcleos a 2,13 GHz personalizado con microarquitectura AMD Jaguar y fotolitografía de 16 nm	Procesador de 8 núcleos a 3,8 GHz personalizado con microarquitectura AMD Zen 2 y fotolitografía de 7 nm
Clock System	3,5 GHz	2,13 GHz	2,13 GHz	3,8 GHz
GPU	GPU AMD Radeon RDNA 2 con aceleración de trazado de rayos GPU hasta 2,23 GHz (10,3 TFLOPS)	Procesador gráfico personalizado con 36 unidades de cálculo a 911 MHz, microarquitectura AMD GCN con características de Polaris y 4,20 TFLOPS	Procesador gráfico personalizado con 40 unidades de cálculo a 1,172 GHz, microarquitectura AMD GCN con características de Polaris y 6 TFLOPS	Procesador gráfico personalizado con 52 unidades de cálculo a 1,825 GHz, microarquitectura AMD RDNA 2 y 12 TFLOPS
Ram	Memoria GDDR6 16 GB con ancho de banda de 448 GB/s	8 GB GDDR5 con bus de 256 bits + 1 GB DDR3	12 GB GDDR5 con bus de 256 bits	16 GB GDDR6 con bus de 320 bits
Rom	No	No	No	No
Memoria de Almacenamiento HDD	Unidad SSD personalizada de 825 GB con interfaz propietaria	Disco duro mecánico de 1 TB	Disco duro mecánico de 1 TB	Unidad SSD personalizada de 1 TB con interfaz NVMe
Procesador de Audio	Si Sonic o Tempest 3D AudioTech	DSP basado en AMD TrueAudio	Dolby Digital 5.1, DTS 5.1, Dolby TrueHD con Atmos y LPCM de hasta 7.1 canales	Dolby Digital 5.1, DTS 5.1, Dolby TrueHD con Atmos y LPCM de hasta 7.1 canales

Fuente: Construcción propia.

La novena generación de consolas ha traído consigo los sistemas más robustos con las prestaciones más altas para la reproducción de videojuegos hasta el momento. Las empresas presentan distintas versiones de estas atendiendo a las necesidades de los video jugadores, entendiendo que la industria de los videojuegos se ha expandido al punto de generar nuevos modos de juego y nuevas prácticas como el streaming de las partidas, torneos de videojuegos, campeonatos mundiales e incluso escuelas para video jugadores.

La imagen digital en los videojuegos depende directamente de la plataforma sobre la que el videojuego funciona y de las características de la pantalla. La primera generación de consolas de videojuegos funcionaba a través de una placa con transistores, resistencias,

condensadores y/o diodos a través de los cuales se enviaban señales a la pantalla de televisión que permitían ver cuadros blancos (1bit de color) con los cuales se podía interactuar a través de un periférico. Para complementar el juego, se ponían acetatos transparentes con demarcaciones que simulaban un tablero o una cancha del juego, tampoco se podía llevar puntuación así que los jugadores debían llevarlos en una hoja de papel.

Desde la segunda generación de consolas, los desarrolladores comenzaron a trabajar con los protocolos de las pantallas de televisión empezando por definir los *frames*²² o imágenes que aparecían en pantalla y para ello, primero tenían que definir el número de líneas verticales y horizontales que se podían visualizar, a lo cual en la *Tabla 6* está definido como resolución. Este número de líneas entre cruzadas son las que permiten visualizar las imágenes. Entre mayor sea el número de líneas será más el detalle que se pueda ver en pantalla.

Para el procesamiento de las imágenes los desarrolladores en la segunda generación de consolas requirieron de microprocesadores que se encargan de la ejecución de los programas y de las instrucciones suministradas por el *software* o el usuario. Estos procesadores cuentan con una frecuencia de reloj que se mide en Hertz (Hz) y representa los ciclos o cantidad de oscilaciones por segundo, lo que permite medir el rendimiento del procesador, esto quiere decir, la velocidad con la que puede procesar las operaciones, más no la cantidad de operaciones que puede procesar.

En las últimas generaciones de consolas de videojuego los procesadores mantienen este esquema para medir la velocidad del procesador, aunque ahora en GigaHertz (GHz) (equivalente a 10^9 Hz), pero también aparecen los procesadores con múltiples núcleos, lo cual le permite al sistema procesar diferentes tareas simultáneamente. Esto se convierte en un elemento vital al momento de procesar los elementos compositivos de un escenario en tiempo real para que le permita al usuario tomar decisiones dentro del escenario.

²² Los *frames* o fotogramas son las imágenes instantáneas que aparecen a través de una pantalla. Las imágenes procesadas por un sistema de cómputo dependen de la velocidad de la frecuencia de actualización de la imagen. En cuanto más alta sea la velocidad más fluida va a verse la imagen en la pantalla y en los videojuegos esta velocidad está determinada tanto por el dispositivo en el que se reproduce el videojuego como por las propiedades con las que fue programado a través del motor gráfico.

De manera complementaria se encuentra la memoria RAM²³ donde se alojan las instrucciones de manera temporal para su ejecución, en cuanto mayor sea la capacidad de la RAM mayor será la cantidad de instrucciones que se podrán cargar con anterioridad para su posterior ejecución, a lo largo del tiempo este sistema se mantiene incrementando la capacidad y mejorando la tecnología para hacer este proceso más rápido, pasando de medir la capacidad de Bits a Gigabits (GBit) (1⁹ Bits) y su velocidad de Hertz a MegaHertz (MHz) (10⁶ Hz).

Dentro de este proceso también se encuentra la memoria ROM²⁴ la cual es una memoria exclusiva de lectura y se suele usar para el almacenamiento de datos. Aunque esto en las consolas de videojuego a lo largo del tiempo fue cambiando debido a que la información de lectura fue siendo asignada al formato de almacenamiento de los videojuegos, a los cartuchos, luego a los CD-ROM, luego a los DVD-ROM entre otros.

Por otro lado, con el paso del tiempo aparecen las GPU²⁵ o unidades de procesamiento gráfico, que como su nombre lo indica se encargan de procesar las imágenes para así liberar la carga del procesador. Estas unidades al igual que los procesadores o CPU²⁶ también son medibles por la velocidad de procesamiento, así como por su capacidad de almacenamiento de imágenes, pues a través de estas unidades se

²³ La memoria RAM (*Random Access Memory*) es un componente del *hardware* de los dispositivos de cómputo en donde se almacena de forma temporal los datos de los programas que están en ejecución. Además, se caracteriza por ser de alta velocidad y en cuanto mayor sea la capacidad de memoria RAM que tenga un dispositivo este podrá tener en ejecución un mayor número de tareas a través del soporte de instrucciones que esta puede soportar.

²⁴ La memoria ROM (*Read Only Memory*) es un componente del *hardware* que se utiliza para almacenar los datos o información de lectura que permiten el funcionamiento de los programas o dispositivos. La información guardada en estos componentes no puede ser destruida o reprogramable por medios convencionales.

²⁵ La GPU (*Graphics Processing Unit*) es la unidad de procesamiento de gráficos y es la encargada de realizar todos los cálculos complejos para la visualización de la imagen en pantalla, en los dispositivos de cómputo se puede encontrar como un chip de video o se puede expandir su capacidad a través de tarjetas gráficas. En cuanto mayor sea la capacidad y velocidad de procesamiento de instrucciones que tenga un dispositivo a través de la GPU, mayor será la calidad, el tamaño de la imagen y el número de elementos que pueda graficar en pantalla.

²⁶ La CPU (*Central Processing Unit*) es el cerebro de los dispositivos y es el encargado de procesar las instrucciones de los diferentes programas. Esta unidad central de procesamiento dirige todas las tareas que lleva a cabo el dispositivo por ello requiere una alta capacidad de procesamiento y velocidad para realizarlo, por ello es común encontrar hoy en día encontrar CPU's con múltiples núcleos ya que entre más núcleos más tareas en simultaneo puede procesar, pero también dependen de la velocidad de procesamiento la cual es medida en Hz y GHz.

utilizan operaciones gráficas llamadas primitivas que optimizan y mejoran la calidad de las imágenes.

Directamente con estos componentes está relacionado el tipo de dimensionalidad visual que puede operar el sistema y el tamaño del escenario que puede representar en pantalla, puesto que un limitante que se presenta a través de las consolas de videojuego es la cantidad de elementos gráficos capaz de visualizar en tiempo real. En las primeras generaciones de consolas de videojuego a causa de las limitantes que poseían solo podían representar en pantalla formas bidimensionales que poseían alto y ancho, a medida que la tecnología permitía tener sistemas más robustos y motores gráficos más potentes aparecieron los videojuegos 2.5D los cuales a través de objetos bidimensionales simulaban entornos tridimensionales, estos posteriormente fueron remplazados por los motores gráficos 3D a través de los cuales ya se pueden representar objetos con alto, ancho y profundidad.

El tamaño de los *frames* o imágenes procesadas para ver a través de la pantalla también se encuentran limitadas por la capacidad de la consola de videojuego y también porque se atiende al tamaño que las pantallas son capaces de representar, y como a lo largo del tiempo las pantallas han ido haciéndose más grandes y no solo en tamaño sino también en la cantidad de pixeles, pasando de una medida de 160 x 190 pixeles a 7680 x 4320 pixeles, los desarrolladores de videojuegos buscan aprovechar al máximo las posibilidades, por ello las consolas de videojuego tienen que poder responder a esta constante evolución tecnológica.

Esta matriz comparativa permite ver las tendencias sobre las consolas de videojuego y predecir hacia donde se dirigirá la siguiente generación. Como los componentes de estas tienden a ser los mismos solo que aumentan sus capacidades se puede tener una idea general hacia donde se dirigirá la imagen de los videojuegos. Por esta misma razón el análisis de los elementos de diseño gráfico se centrará en los videojuegos de la novena generación de consolas, ya que con base en los resultados que se obtengan serán representativos para las generaciones anteriores y podrán ser base para entender la imagen de las futuras generaciones.

CORPUS DE INVESTIGACIÓN

Los videojuegos son el corpus de análisis para esta investigación y dentro de este vasto universo se plantea una estrategia para la selección de los más apropiados, partiendo de trabajar con los mejores videojuegos desarrollados para las consolas de novena generación.

La razón por la que se decide trabajar con los videojuegos desarrollados para las consolas de novena generación radica en el recorrido histórico realizado en el que se compara la imagen de los videojuegos en relación con las consolas de videojuego. De este ejercicio se deduce que a medida que aparecen nuevos desarrollos tecnológicos aplicados en las consolas permite que las características de la imagen tengan mayor calidad, mayor resolución y profundidad de color. Por ello se puede inferir que si la reinterpretación de los elementos de diseño gráfico atiende a la comprensión de la imagen digital en los videojuegos de novena generación también serán aplicables a las generaciones posteriores.

Dentro de la novena generación de consolas de videojuegos, son diversos los desarrollos que se han realizado, por ello, para realizar una primera segmentación se recurre a *The Game Awards*, el cual es un espectáculo en el que se premian a los mejores videojuegos, desarrolladores, productores, atleta, equipo, entrenador y evento en 30 diferentes categorías, que son evaluados por expertos, profesionales de la industria y fanáticos. Este certamen sirve como medio para seleccionar los videojuegos que tienen mayor reconocimiento e impacto en el mundo, pero, para la selección no solo se tiene en cuenta a los videojuegos ganadores, sino también a los videojuegos nominados en cada categoría, ya que el objetivo para la selección será trabajar con videojuegos que cubran el mayor espectro de categorías y de géneros de videojuegos²⁷.

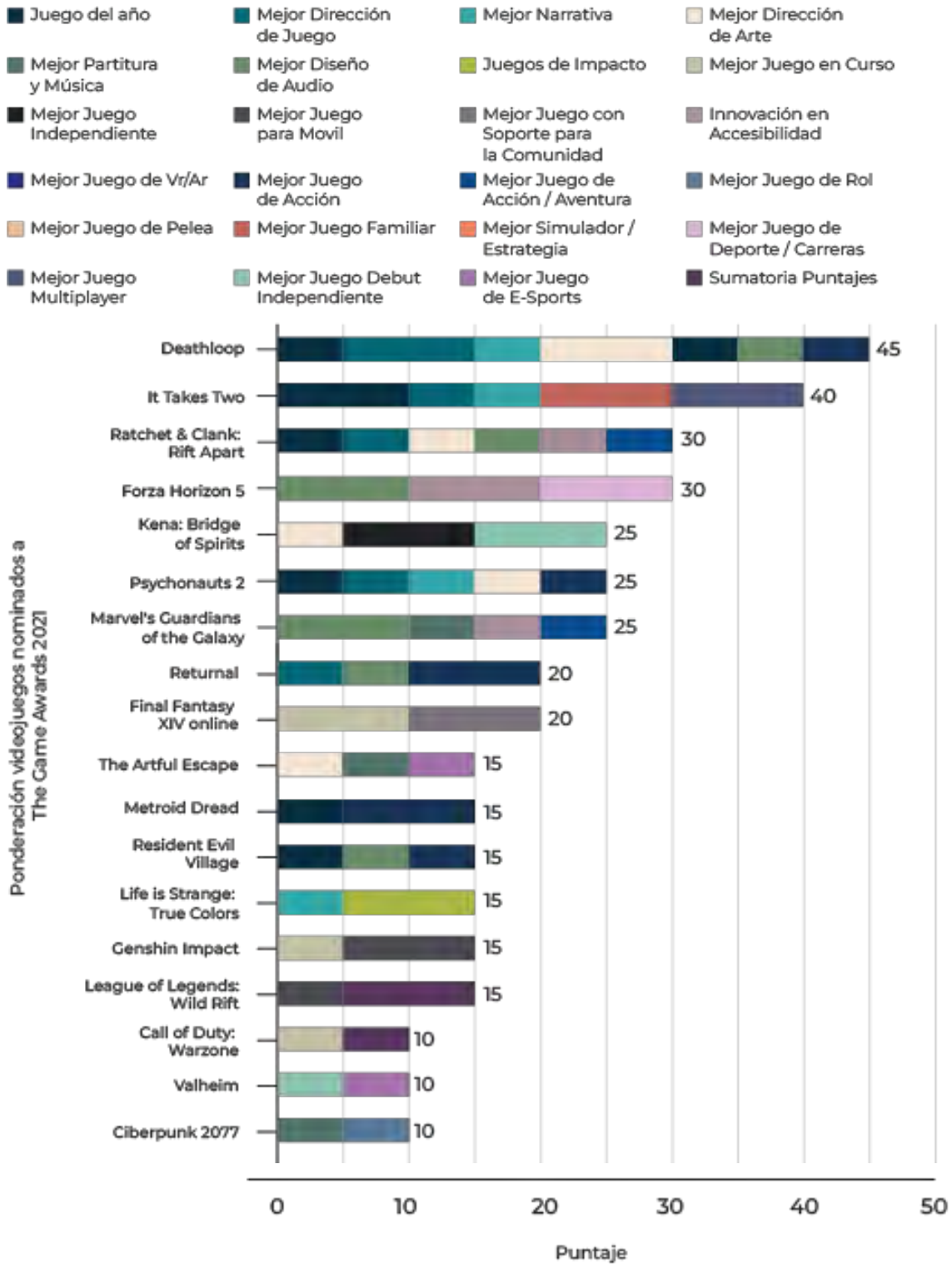
Se escoge *The Game Awards 2021*²⁸ ya que en el momento que inicia esta investigación es el certamen de la gala más reciente realizada. En esta versión fueron nominados 71 videojuegos, varios de ellos nominados en más de una categoría y algunos ganando más de una. Para seleccionar los videojuegos idóneos se realizó una tabla con puntajes en la que se pondera la nominación con 5 y el ganador con 10, para al final

²⁷ Los géneros de videojuegos son una forma de clasificación basada en la estética, temática, mecánicas y modo de juego. Existen géneros principales y subgéneros. Los videojuegos contemporáneos suelen ser clasificados a través de un género y subgénero principal, pero estos pueden tener características que también les permiten ser clasificados en otros géneros y subgéneros.

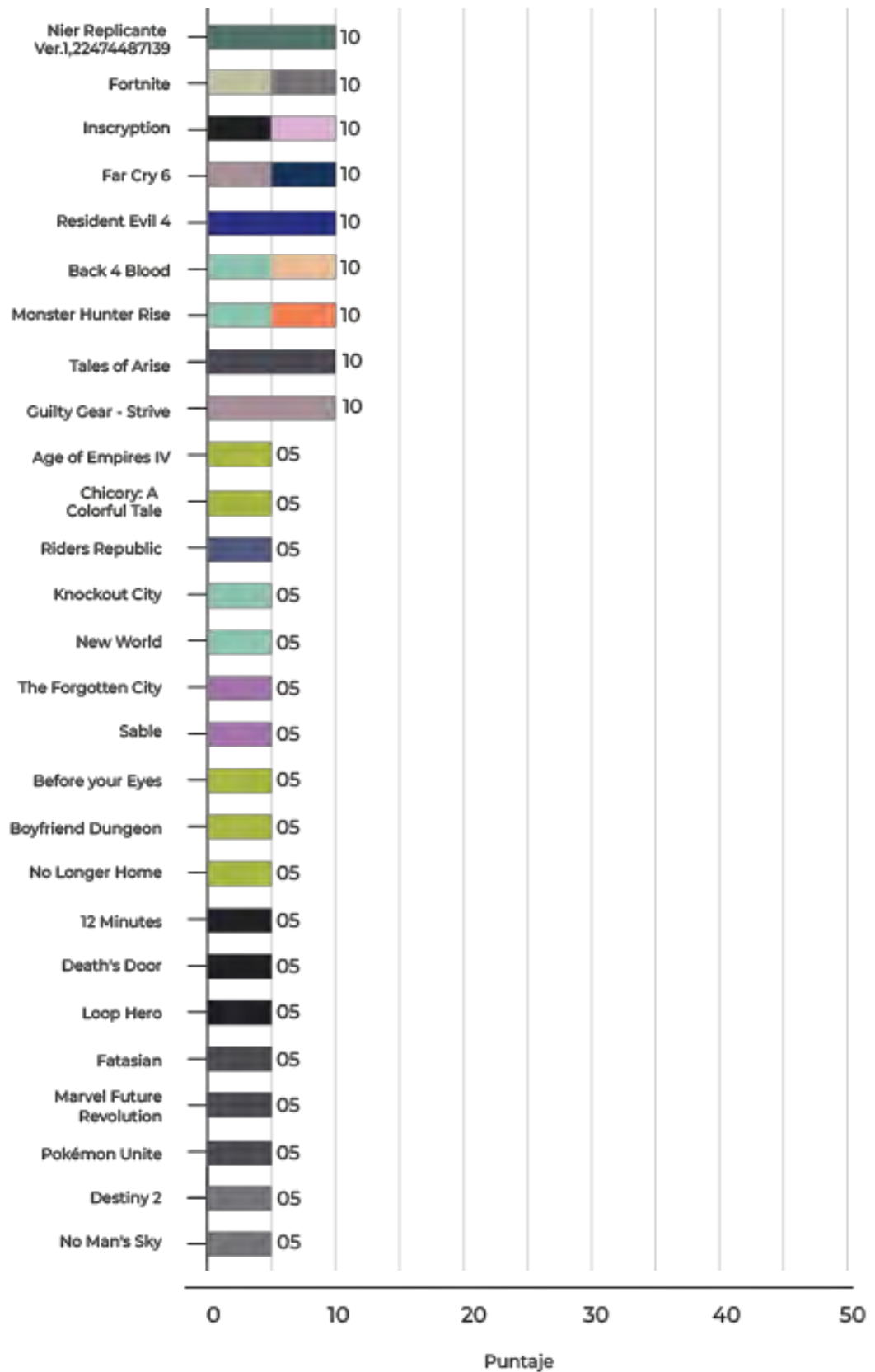
²⁸ *The Game Awards 2018* se llevó a cabo el 6 de diciembre de 2018, en el Microsoft Theater de Los Angeles.

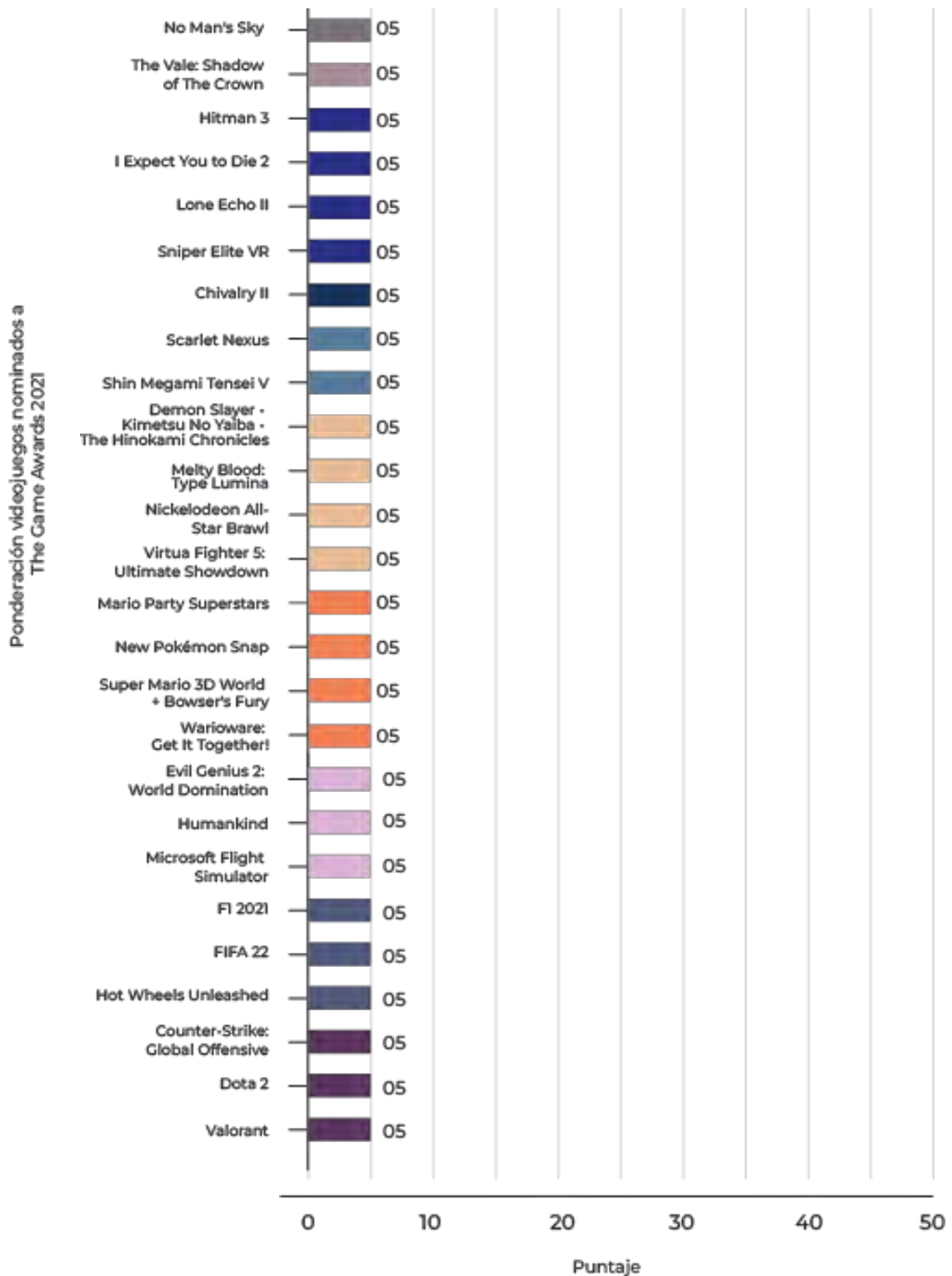
realizar la sumatoria y organización a partir del mejor puntuado dando como resultado el esquema que se puede apreciar en la *Tabla 15*.

Tabla 15 Ponderación videojuegos nominados a The Game Awards 2021



Ponderación videojuegos nominados a
The Game Awards 2021





Fuente: Construcción propia a partir de los datos tomados de *The Game Awards 2021*.

En la parte superior se encuentran las categorías nominadas mientras que en la parte izquierda se encuentra el listado de videojuegos nominados, los cuales están organizados en orden descendente según su puntaje. La valoración se realiza de 5 puntos

por haber sido nominado en alguna de las categorías y de 10 puntos si gano en alguna categoría.

Los videojuegos hoy en día por su complejidad y debido a que pueden ofrecer experiencias más robustas no se pueden clasificar en un solo género, además tienen características de diferentes categorías, por esto, varios de los videojuegos en este listado están nominados en más de una categoría e incluso algunos de ellos ganan en más de una.

A partir de esta tabla se realiza la selección de los videojuegos que cubren todas las categorías que se premian en este evento dejando fuera aquellos videojuegos que tienen características similares o que se encuentran en la misma categoría, dando como resultado los siguientes videojuegos que se pueden apreciar en la *Tabla 16*.

Tabla 16 Listado de videojuegos seleccionados

VIDEOJUEGOS	CATEGORIAS						
Deathloop	JUEGO DEL AÑO	MEJOR DIRECCIÓN DE JUEGO	MEJOR NARRATIVA	MEJOR DIRECCIÓN DE ARTE	MEJOR PARTITURA Y MÚSICA	MEJOR DISEÑO DE AUDIO	MEJOR JUEGO DE ACCIÓN
It Takes Two	JUEGO DEL AÑO	MEJOR DIRECCIÓN DE JUEGO	MEJOR NARRATIVA	MEJOR JUEGO FAMILIAR	MEJOR JUEGO MULTIPLAYER		
Ratchet & Clank: Rift Apart	JUEGO DEL AÑO	MEJOR DIRECCIÓN DE JUEGO	MEJOR DIRECCIÓN DE ARTE	MEJOR DISEÑO DE AUDIO	INNOVACIÓN EN ACCESIBILIDAD	MEJOR JUEGO DE ACCIÓN / AVENTURA	
Forza Horizon 5	MEJOR DISEÑO DE AUDIO	INNOVACIÓN EN ACCESIBILIDAD	MEJOR JUEGO DE DEPORTE / CARRERAS				
Kena: Bridge of Spirits	MEJOR DIRECCIÓN DE ARTE	MEJOR JUEGO INDEPENDIENTE	MEJOR JUEGO DEBUT INDEPENDIENTE				
Final Fantasy XIV online	MEJOR JUEGO EN CURSO	MEJOR JUEGO CON SOPORTE PARA LA COMUNIDAD					
Life is Strange: True Colors	MEJOR NARRATIVA	JUEGOS DE IMPACTO					
League of Legends: Wild Rift	MEJOR JUEGO PARA MOVIL						

Cyberpunk 2077	MEJOR PARTITURA Y MÚSICA	MEJOR JUEGO DE ROL					
Inscryption	MEJOR JUEGO INDEPENDIENTE	MEJOR SIMULADOR / ESTRATEGIA					
Resident Evil 4	MEJOR JUEGO DE VR/AR						
Guilty Gear - Strive	MEJOR JUEGO DE PELEA						

Fuente: Construcción propia

De igual manera, para verificar que estos videojuegos son una muestra lo suficientemente amplia para representar el universo de los videojuegos, se construye una matriz por medio de la cual se pueda contrastar que también representan los diferentes géneros de los videojuegos, ver Tabla 17. En esta se muestra en la parte superior el nombre del videojuego seguido por la información de la empresa desarrolladora, su clasificación ESRB²⁹ y PEGI³⁰ (Los cuales son sistemas tanto estadounidense como europeo correspondientemente para clasificar el contenido de un videojuego) con lo cual también se verifica que estos videojuegos cubran todo el espectro de públicos objetivos con su contenido. De igual manera se muestra la plataforma en la que el videojuego funciona con

²⁹ ESRB (*Entertainment Software Rating Board*) es un sistema norteamericano por el cual se clasifican los videojuegos en relación a su contenido. Su clasificación es: EC (*Early childhood*) corresponde a los videojuegos que por su contenido son aptos para niños menores de 5 años. E (*Everyone*) es para los videojuegos que pueden ser jugados por cualquier persona mayor de 6 años, los contenidos pueden contener algo de animación, fantasía o violencia moderada o el uso de insultos suaves. E+10 (*Everyone 10 and up*) es para todo público que sea mayor de 10 años debido a que su contenido puede contener animaciones, fantasía o violencia media, insultos regulares o sangre en temas sugerentes. T (*Teen*) son videojuegos para jóvenes de 13 años en adelante debido a que contienen de manera limitada violencia, temas sugerentes, humor crudo, sangre, juegos de azar simulados, o uso de lenguaje fuerte. M (*Mature + 17*) estos videojuegos son para mayores de 17 años o para menores acompañados por un adulto, ya que estos videojuegos contienen violencia, sangre y horror, temas sexuales o insultos. A (*Adults only*) esta clasificación es para videojuegos que contienen escenas prolongadas de violencia extrema o temas sexuales y desnudez, Microsoft, Sony y Nintendo no permiten comercializar videojuegos que tengan esta categoría, por ello dentro de esta investigación videojuegos con esta categoría no se contemplan.

³⁰ PEGI (*Pan European Game Information*) es el sistema europeo utilizado para clasificar los videojuegos por el contenido. Su clasificación es: PEGI 3 es para los videojuegos con contenido adecuado para todos los grupos de edad y no contiene lenguaje soez. PEGI 7 para niños mayores de 7 años debido a que puede contener formas de violencia no implícita ni realista. PEGI 12 para jóvenes mayores de 12 años porque pueden contener insinuaciones sexuales, violencia, lenguaje soez de manera suave o pueden ser juegos de azar. PEGI 16 para jóvenes mayores de 16 años debido a que pueden contener violencia o contenido sexual más explícito con lenguaje soez o presentar contenido a prácticas de mayores de edad como beber o fumar. PEGI 18 clasificación de los videojuegos para adultos que contienen violencia brutal o actividades sexuales explícitas. Además, se suelen acompañar con etiquetas que describen el tipo de contenido del videojuego.

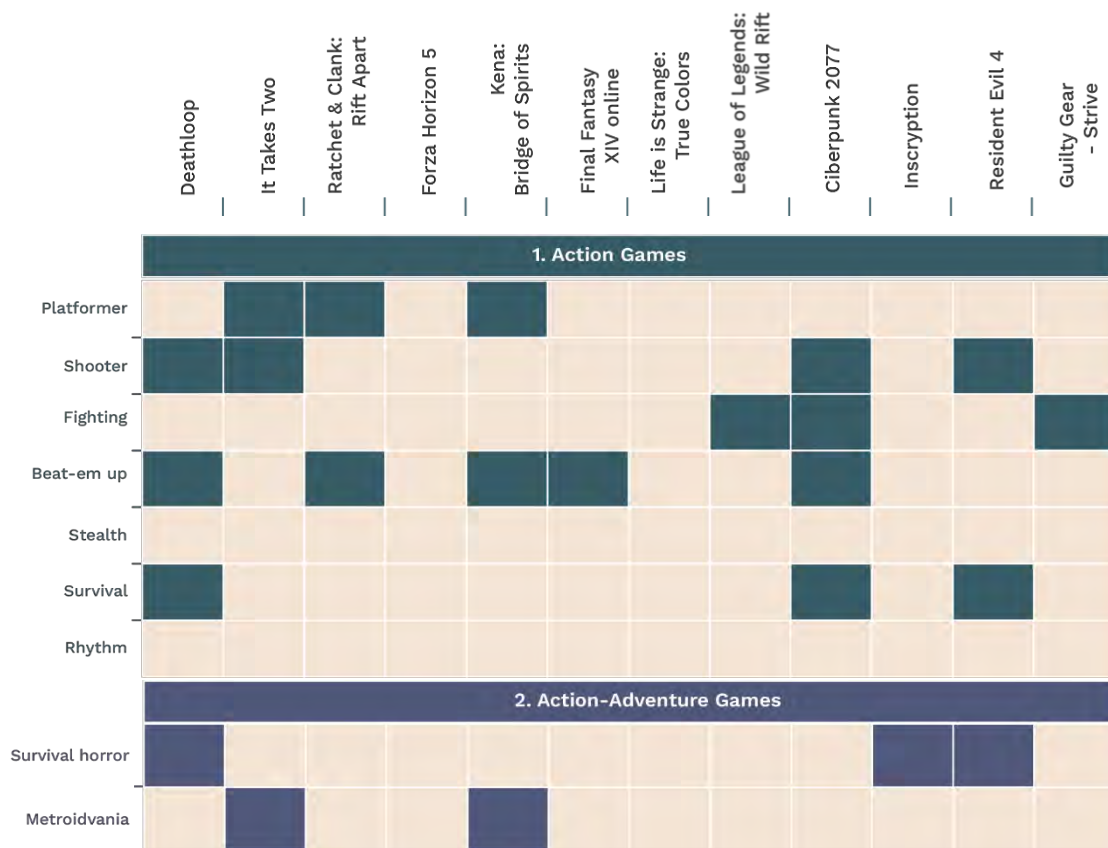
el fin de verificar que se contemple el uso de todas las consolas a través de estos videojuegos.

En la parte izquierda se encuentran los géneros ordenados por color y los subgéneros por tonos más claros. Los videojuegos que cuentan con características de algún subgénero reciben un 1 en esta casilla y al final se suma el total. Cabe resaltar que se busca verificar que los videojuegos tengan características que cubran todos los géneros principalmente, ya que algunos de los subgéneros son muy específicos.

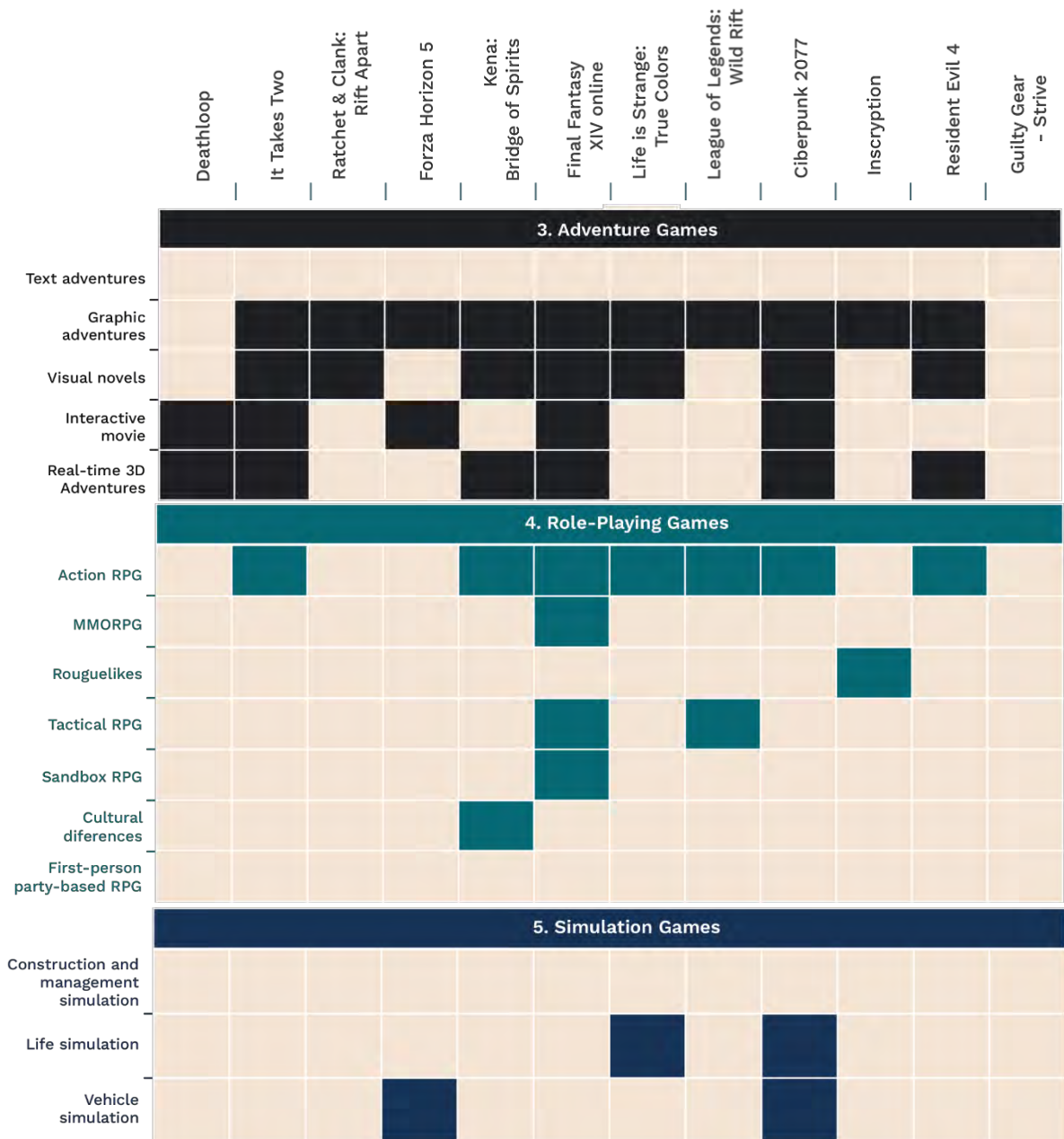
Tabla 17 Géneros y subgéneros de videojuegos

Videojuego	Deathloop	It Takes Two	Ratchet & Clank: Rift Apart	Forza Horizon 5	Kena: Bridge of Spirits	Final Fantasy XIV online	Life is Strange: True Colors	League of Legends: Wild Rift	Ciberpunk 2077	Inscryption	Resident Evil 4	Guilty Gear - Strive
Desarrollador	Arkane Studios / Bethesda	Hazelight Studios / EA	Insomniac Games / SIE	Playground Games / Xbox Game Studios	Ember Lab	Square ENIX	Deck Nine / Square ENIX	Riot Games	CD Projekt	Devolver	Armature Studio / Capcom / Oculus Studios	Arcsystem works
Clasificación ESRB	M	T	E10+	EC/E	E10+	T	M	T	M	T	M	T
Clasificación PEGI	18	12	7	3	12	16	16	12	18	16	18	12
Plataformas de juego	PlayStation 5 Microsoft Windows	PlayStation 4 Xbox One PlayStation 5 Microsoft Windows	PlayStation 5	Xbox One Microsoft Windows Android	PlayStation 4 PlayStation 5 Microsoft Windows	Microsoft Windows	PlayStation 4 PlayStation 5 Xbox One Nintendo Switch Microsoft Windows	Android iOS	PlayStation 4 Xbox One PlayStation 5 Microsoft Windows	Microsoft Windows	Microsoft Windows	PlayStation 4 PlayStation 5 Máquina de arcade Microsoft Windows

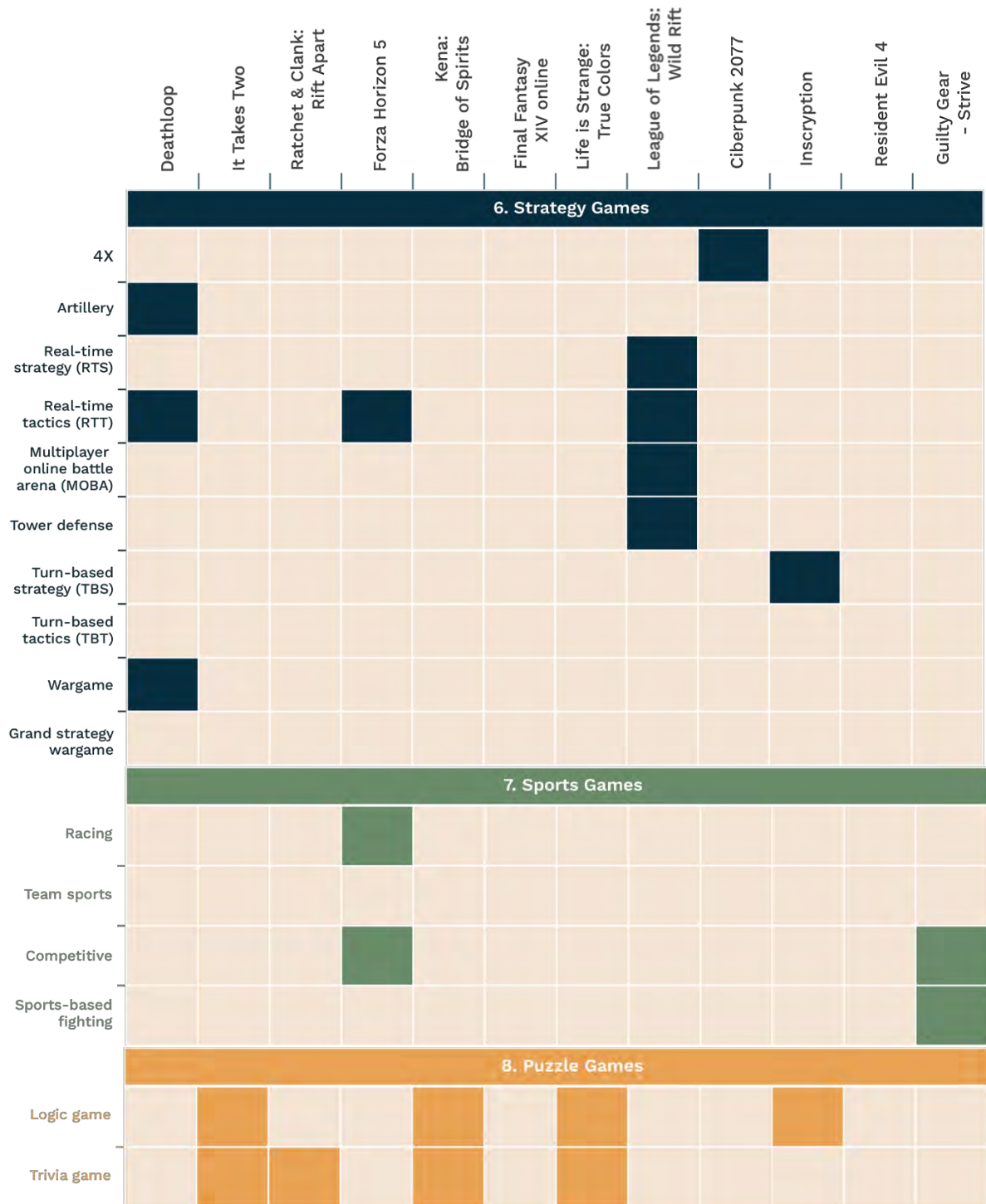
videojuegos



videojuegos



videojuegos





Fuente: Construcción propia

Resultado de este ejercicio se seleccionan los siguientes videojuegos:

1. **Deathloop:** Videojuego desarrollado por el estudio de Arkane Studios y distribuido por Bethesda, funciona para la consola PlayStation 5 de Sony y para Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 18 y ESRB M, lo que significa que es para personas mayores por el tipo de contenido violento.

Es el videojuego ganador en las categorías mejor dirección de juego y mejor dirección de arte. También fue nominado en las categorías de juego del año, mejor narrativa, mejor partitura y música, mejor diseño de audio y mejor juego de acción.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, acción-aventura, aventura y estrategia.

2. **It takes two:** Videojuego desarrollado por la empresa Hazelight Studios y distribuido por EA, funciona para las plataformas de PlayStation 4, PlayStation 5, Xbox One y Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 12 y ESRB T, dirigido para jóvenes en adelante ya que contiene un universo narrativo complejo.

Es el videojuego ganador en las categorías de juego del año, mejor juego familiar y mejor juego multijugador, además fue nominado en las categorías mejor dirección de juego, mejor narrativa.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, acción-aventura, aventura, videojuegos de rol, videojuegos de puzle, videojuegos casuales y *party games*.

3. **Ratchet & Clank: Rift Apart:** Videojuego desarrollado por la empresa Insomniac Games y distribuido por SIE, funciona exclusivamente para la plataforma de PlayStation 5, es de clasificación PEGI 7 y ESRB E10+, ya que contiene historias y gráficas infantiles aptas para todo tipo de persona.

A pesar de que el videojuego no gano en ninguna de las categorías en las que fue nominado, el videojuego por sus nominaciones demuestra su gran impacto y gusto que tienen las personas por este. Fue nominado en las categorías de juego del año, mejor dirección de juego, mejor dirección de arte, mejor diseño de audio, mejor innovación en accesibilidad, mejor juego de acción/aventura.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, aventura, videojuegos de puzle y videojuegos casuales.

4. **Forza horizon 5:** Videojuego desarrollado por la empresa Playground Games y distribuido por Xbox Game Studios, funciona para las plataformas de Xbox One, Microsoft Windows y android, es de clasificación PEGI 3 y ESRB EC/E, apto para todo tipo de público.

Es el videojuego ganador en la categoría de mejor diseño de audio, mejor innovación en accesibilidad y mejor juego de deporte/carreras.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de aventura, videojuegos de simulación, videojuegos de estrategia, videojuegos de deporte, videojuegos casuales, videojuegos masivos online, videojuegos publicitarios, videojuegos personalizables y videojuegos serios.

5. **Kena: Bridge of Spirits:** Videojuego desarrollado por la empresa Ember Lab, funciona para las plataformas PlayStation 4, PlayStation 5 y Microsoft Windows, su clasificación PEGI es 12 y ESRB E10+, siendo un videojuego para todo tipo de público por contenido narrativo y gráfico.

Es el videojuego ganador en las categorías de mejor juego independiente y mejor juego debut independiente. También estuvo nominado en la categoría mejor dirección de arte.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, acción-aventura, aventura, videojuegos de rol, videojuegos de puzle y videojuegos casuales.

6. **Final Fantasy XIV online:** Videojuego desarrollado por la empresa Square ENIX, funciona para la plataforma Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 16 y ESRB T, para público juvenil.

Es el videojuego ganador en la categoría mejor juego en curso y mejor juego con soporte para la comunidad.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, videojuegos de aventura, videojuegos de rol y videojuegos personalizables.

7. **Life is Strange: True Colors:** Videojuego desarrollado por la empresa Deck Nine y distribuido por Square ENIX, funciona para las plataformas PlayStation 4, PlayStation 5, Xbox One, Nintendo Switch y Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 16 y ESRB M, debido a su contenido sangriento y violento.

Es el videojuego ganador de la categoría mejor juego de impacto y nominado en la categoría mejor narrativa.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de aventura, videojuegos de rol, videojuegos de simulación, videojuegos de puzle, videojuegos casuales y videojuegos serios.

8. **League of Legends: Wild Rift:** Videojuego desarrollado por la empresa Riot Games, funciona para las plataformas Android y iOS ya que es un videojuego móvil. Es de clasificación PEGI 12 y ESRB T, por su contenido violento competitivo.

Es el videojuego ganador en la categoría de mejor juego de E-Sports y estuvo nominado en la categoría mejor juego para móvil.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, videojuegos de aventura, videojuegos de rol, videojuegos de estrategia, videojuegos casuales y videojuegos masivos online.

9. **Cyberpunk 2077:** Videojuego desarrollado por la empresa CD Projekt y funciona para las plataformas de PlayStation 4, PlayStation 5, Xbox One y Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 18 y ESRB M, debido a su contenido violento, sangriento y lenguaje inapropiado.

Fue nominado en las categorías de mejor partitura y música y mejor juego de rol.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos de acción, videojuegos de aventura, videojuegos de rol, videojuegos de estrategia, videojuegos casuales y videojuegos masivos online.

10. **Inscryption:** Videojuego desarrollado por la empresa Devolver y funciona para la plataforma de Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 16 y ESRB T, debido a su contenido oscuro.

Fue nominado en las categorías de mejor juego independiente y mejor simulador / estrategia.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos acción-aventura, videojuegos de aventuras, videojuegos de rol, videojuegos de estrategia, videojuegos de puzle, videojuegos casuales y videojuegos de cartas o tablero.

11. **Resident Evil 4:** Videojuego desarrollado por la empresa Armature Studio, distribuido por Capcom y soportado por Oculus Studios. Funciona para la plataforma de Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 18 y ESRB M, debido a su contenido violento, sangriento y lenguaje inapropiado.

Es el videojuego ganador en la categoría mejor juego VR/AR por su soporte con tecnología de realidad virtual.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos acción, acción-aventura, aventura, videojuegos de rol y videojuegos casuales.

12. **Guilty Gear - Strive:** Videojuego desarrollado por la Arcsystemworks y funciona para las plataformas PlayStation 4, PlayStation 5, máquinas arcade y Microsoft Windows, es de clasificación PEGI 12 y ESRB T, debido a su contenido violento.

Es el videojuego ganador de la categoría mejor juego de pelea.

Tiene elementos de los géneros de videojuegos acción, videojuegos de deportes y videojuegos casuales.

CAPÍTULO II

ELEMENTOS DE DISEÑO EN LOS VIDEOJUEGOS

Los fundamentos del diseño gráfico o principios del diseño gráfico son apartados teóricos creados a partir de la reflexión sobre los procesos de creación que realiza el diseñador para concebir sus productos gráficos.

“Hay numerosas formas de interpretar el lenguaje visual. A diferencia del lenguaje hablado o escrito, cuyas leyes gramaticales están más o menos establecidas, el lenguaje visual carece de leyes obvias. Cada teórico del diseño puede poseer un conjunto de descubrimientos por completo” (Wong, 1992, pág. 8).

Dentro de los fundamentos se contempla el conjunto de elementos de diseño, los cuales son herramientas teóricas que puestas en práctica sirven para idear, proyectar, diseñar y producir todo tipo de producto gráfico análogo o digital, bidimensional o tridimensional.

Kandinsky (2003) En su libro “Punto y línea sobre el plano” realiza una reflexión teórica sobre los elementos pictóricos usados en el arte, buscando definirlos a partir del uso en diferentes géneros artísticos. Los elementos en los que se centra son en los básicos utilizados en lo que él llama “la etapa más primaria de toda obra pictórica”, ya que estos elementos están presentes en toda obra, siendo la base del arte gráfico.

“Los elementos artísticos, son el material de construcción de cada obra y variarán por lo tanto según cada género artístico. Se deben distinguir los elementos básicos, es decir, aquellos sin los cuales un género artístico no podría existir. Los demás elementos serán denominados elementos secundarios. En ambos casos es necesario llevar a cabo clasificaciones orgánicas.” (Kandinsky, 2003, pág. 18).

Estos elementos básicos descritos por Kandinsky se convierten también en parte de los elementos de diseño debido a que en los productos visuales también se encuentran presentes, y diferentes autores comienzan a teorizarlos desde el ejercicio creativo para la producción de productos tanto bidimensionales como tridimensionales.

Cabe resaltar que los fundamentos del diseño funcionan como “el ABC del lenguaje” para los diseñadores como lo describe Poulin en su libro Fundamentos del Diseño Gráfico. En este capítulo analizaremos de manera comparativa los diferentes conceptos y su aplicación en la construcción de la imagen digital para videojuegos.

Este ejercicio de análisis lo comenzaremos por los elementos base descritos por Kandinsky y por los elementos que son complementarios para que estos sean visibles. “Los elementos conceptuales no son visibles. No existen de hecho, sino que parecen estar presentes (...) el punto, la línea o el plano, cuando son visibles, se convierten en formas” (Wong, 1992, págs. 11,13).

Dentro de los elementos conceptuales se clasifican el punto, la línea, el plano y el volumen, aunque para describir el volumen es necesario contemplar el espacio, ya que los volúmenes tienen una posición en el espacio como lo afirma Wong, cuando describe el volumen. Por ello, dentro de esta clasificación también se considera el espacio como un elemento base.

Para este ejercicio de análisis comparativo se toman a los autores Wasili Kandinsky (1926) por ser el padre de los conceptos de punto, línea y plano para la producción de elementos gráficos o pictóricos. Robert Scott (1982) por escribir uno de los primeros libros sobre los fundamentos del diseño. Wucius Wong (1992), por tener un recorrido teórico muy completo sobre los elementos del diseño aplicados en objetos bidimensionales y tridimensionales, además de tener una de las primeras teorizaciones sobre el diseño implementado a través de herramientas digitales. Richard Poulin (2012), porque sintetiza los elementos de diseño en 26 principios abordados tanto desde los elementos tangibles como los elementos intangibles que se diseñan. Y por último Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips (2016) ya que en su libro describen la aplicación de los elementos de diseño a través de las herramientas contemporáneas y en algunos casos ahondan en los procesos del diseño de videojuegos.

Con base en estas definiciones, y a través de un ejercicio de análisis se busca definir qué son estos elementos de diseño dentro de los productos de naturaleza digital como son los videojuegos. Para ello, se realiza una comparación entre los postulados dados por los autores y se homologan en el contexto de los videojuegos. Para complementar este ejercicio, se busca ejemplificar estos elementos del diseño de videojuegos en los videojuegos seleccionados previamente, para verificar que los conceptos construidos sean coherentes y se cumplan en los diferentes casos.

Kandinsky, Wong, Poulin, Lupton y Cole definen al punto, la línea y al plano como los elementos fundamentales para la construcción de productos visuales y parten de estos a

conceptualizar para definir su implicación en los elementos gráficos. Por otro lado, Scott parte de reconocer a la forma y su función, por ello, a lo largo de su libro “Fundamentos del diseño”, no contiene apartados específicos sobre los que se hable del punto, la línea y el plano. Describe características del plano y la línea en relación con las formas bidimensionales y tridimensionales. En cuanto al punto, Scott no lo describe ni lo relaciona con las formas.

Kandinsky, en su análisis se limita al punto, la línea y el plano. Los describe desde el arte, haciendo referencia a su aplicación en la pintura, otras técnicas de producción y reproducción gráfica, en la escultura y otras técnicas para la producción plástica de objetos. Si bien no aborda los conceptos de volumen y espacio, determina los conceptos clave para el análisis de los elementos gráficos, y esto se ve la trascendencia que estos conceptos han tenido y que los otros autores referencian.

Los productos gráficos que se analizan por parte de los autores son elementos tangibles que existen en el espacio real, ya sea sobre algún tipo de superficie bidimensional o son objetos tridimensionales. Poulin, Lupton y Cole abordan tenuemente los elementos en el espacio digital a través del *software* que los diseñadores utilizan en su ejercicio contemporáneo. Esto nos sirve de introducción a los elementos de diseño en los videojuegos, ya que, estos al ser productos de naturaleza digital requieren de *software* tanto para su producción como para su ejecución, así que, como primera afirmación podemos tener que los objetos gráficos de los videojuegos requieren de un espacio digital para ser vistos. Comenzaremos entonces por definir que es el espacio en los videojuegos.

ESPACIO EN LOS VIDEOJUEGOS

A continuación, en la Tabla 18 se comparan los conceptos dados por Scott, Wong, Poulin, Lupton y Cole frente al espacio para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 18 Tabla comparativa elemento Espacio

Autor	El espacio
Robert Scott	<p>Todos los espacios vacíos tienen la misma cualidad tonal (sin contraste); por consiguiente, las percibimos como fondo.</p> <p>El espacio posee tamaño y forma debido al contraste con los bordes.</p>

	<p>La proyección del campo visual en nuestra retina es la disparidad entre los ángulos de luz que recogen nuestros ojos de objetos próximos y distantes. A lo que llamamos profundidad por esta disparidad.</p> <p>Si se establece una constancia entre los elementos ya sea por representación o por semejanza de forma, el contraste y gradación de tamaño serán interpretados como indicaciones de espacio.</p> <p>El contraste de tamaño y paralelas convergentes a una superficie plana, podemos coordinarlas tal como son en nuestra percepción del espacio real. La perspectiva logra esto. Es posible, asimismo, abstraer el movimiento dinámico de la línea diagonal sin convergencia y usarla para crear espacio.</p> <p>El horizonte está siempre a nivel de nuestra propia visual pero se puede modificar para generar sensaciones distintas. Podemos también usarlo sólo para crear espacio.</p> <p>La superposición de los objetos puede generar el efecto de profundidad de campo.</p> <p>La transparencia también puede generar el efecto de profundidad de campo cuando se superponen los objetos y se puede hacer a través de materiales transparente o por medio de tonos de color.</p> <p>La correlación entre la agudeza visual y la distancia pueden indicar profundidad de campo a través del detalle y nitidez con la que se vean los objetos.</p> <p>El espacio de la luz y la atmósfera en nuestro campo de espacio real puede generar el velo de atmósfera en donde se afecta en relación por proximidad a los objetos. Los tonos que avanzan y retroceden usados como indicaciones de espacio. Los contrastes de temperatura no crean espacio por sí mismos. Para actuar deben organizarse con otras indicaciones de espacio.</p>
Wucius Wong	<p>Las formas de cualquier tamaño, por pequeñas que sean, ocupan un espacio. Así, el espacio puede estar ocupado o vacío. Puede asimismo ser liso o puede ser ilusorio, para sugerir una profundidad.</p> <p>El espacio puede ser positivo o negativo, liso o ilusorio, ambiguo o conflictivo.</p> <p>El espacio positivo es el que rodea a una forma negativa, y espacio negativo, el que rodea a una forma positiva.</p> <p>El espacio es liso cuando todas las formas parecen reposar sobre el plano de la imagen y ser paralelas a él. Las formas mismas deben también ser lisas y aparecer equidistantes del ojo.</p> <p>En una situación de espacio liso, las formas pueden encontrarse entre sí, por medio del toque, la penetración, la unión, la sustracción, la intersección, la coincidencia, o pueden también estar alejadas, pero nunca pueden encontrarse superponiéndose entre sí.</p> <p>El espacio es ilusorio cuando todas las formas no parecen reposar sobre el plano de la imagen o ser paralelas a él.</p> <p>Las formas lisas pueden ser usadas en un espacio ilusorio a través de:</p>

	<p>La <i>superposición</i>: Cuando una forma se superpone a otra, es vista como si estuviera delante o encima de la otra.</p> <p><i>Cambio en tamaño</i>: El aumento en el tamaño de una forma sugiere que se está aproximando, mientras la disminución de este tamaño sugiere que se aleja.</p> <p><i>Cambio en color</i>: Sobre un fondo blanco, los colores oscuros se destacan más que los claros, con lo que aparecen más cerca de nuestros ojos. Sobre un fondo muy oscuro, es cierto lo contrario. Si hay colores cálido y frío en un diseño, los cálidos parecen generalmente avanzar mientras los fríos retroceden.</p> <p><i>Cambio en textura</i>: Las texturas más gruesas parecen normalmente más cerca de nuestros ojos que las más finas.</p> <p><i>Cambio en el punto de vista</i>: Una forma aparece vista frontalmente cuando es paralela al plano de la imagen. Si no es paralela al plano de la imagen, sólo podemos verla desde un ángulo oblicuo.</p> <p>El cambio en el punto de vista es un resultado de la rotación espacial, creando un espacio ilusorio, aunque no es muy profundo.</p> <p><i>Curvatura o quebrantamiento</i>: Las formas lisas pueden ser curvadas o quebradas para sugerir un espacio ilusorio. La curvatura o la torcedura cambian su frontalidad absoluta.</p> <p><i>Agregado de sombra</i>: El agregado de sombra a una forma enfatiza la existencia física de la forma.</p> <p>El espacio fluctúa cuando parece avanzar en cierto momento y retroceder en otro.</p>
Richard Poulin	<p>El espacio no puede colocarse en la composición, sino que es la distancia o el área que está encima, debajo o dentro de otros elementos tales como líneas, formas, volúmenes, colores, texturas, marcos e imágenes de una composición. Puede ser bi o tridimensional y se describe como plano, hueco, profundo, abierto, cerrado, positivo, negativo, real, ambiguo o ilusorio.</p> <p>El espacio es un elemento de diseño integral en toda composición, y puede ser abierto, denso, compacto, suelto, vacío, lleno, plano o voluminoso según como se use, organice, divida o, en otras palabras, según como se active.</p> <p>El espacio se identifica usualmente como espacio negativo o blanco.</p> <p>El espacio que contiene formas, volúmenes, imágenes, etc. Se identifica como espacio positivo.</p> <p>Cuando el espacio positivo y el negativo son iguales, falta profundidad espacial y la composición resulta estática.</p> <p><i>Espacio real</i>. El área que ocupa físicamente una composición visual.</p> <p><i>Espacio pictórico</i>. La manipulación de superficies planas para crear una precepción de profundidad, movimiento o dirección se conoce como espacio pictórico. Emplea la ilusión para engañar el ojo y la mente del espectador.</p> <p><i>Espacio psicológico</i>. Se conoce como espacio psicológico a una composición que influye en la mente y el ojo del espectador.</p>

	<p><i>Espacio físico.</i> En este tipo de espacio composicional, los requisitos elementales estéticos y funcionales del espacio son consideraciones vitales para el diseñador, ya que requieren una interrelación con el entorno físico.</p> <p>El espacio composicional es esencialmente plano: tiene anchura y altura, pero no profundidad. No obstante, la ilusión de profundidad espacial y de espacio tridimensional puede provocarse en la mirada y en la mente del espectador mediante características y técnicas visuales específicas.</p> <p>El tamaño relativo en las relaciones espaciales se usa para crear la ilusión de espacio en una composición bidimensional.</p> <p>En relaciones espaciales, la colocación se refiere al lugar donde se encuentra un elemento en la vertical de una composición bidimensional. La parte inferior se percibe como el frente y cuanto más arriba se coloque un elemento, más lejano parece.</p> <p>Hay tres tipos de técnicas de perspectiva.</p> <p><i>Perspectiva atmosférica o aérea.</i> Este tipo de perspectiva en las relaciones espaciales es otro efecto visual que se basa en elementos como color, tono y contraste para crear la ilusión de espacio en una composición bidimensional.</p> <p><i>Perspectiva lineal o de un punto.</i> Cuando las líneas paralelas convergen hacia un punto de fuga único en la línea del horizonte hablamos de perspectiva lineal o de un punto.</p> <p><i>Perspectiva plana o de dos puntos.</i> En este tipo de perspectiva, los dos lados visibles de un elemento se alargan hacia dos puntos de fuga lejanos situados en la línea del horizonte.</p> <p>El uso de estas características y técnicas visuales, sobre todo si se combinan, refuerza la ilusión de profundidad y espacio en las composiciones visuales.</p>
<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>Un objeto gráfico que abarca un espacio tridimensional posee volumen: tiene altura, anchura y profundidad. Una hoja de papel o la pantalla de un ordenador no poseen, como es obvio, profundidad real, por lo que el volumen se representa en ambas mediante convenciones gráficas.</p> <p>La perspectiva lineal simula distorsiones ópticas de manera que los objetos cercanos parecen más grandes con respecto a los lejanos, que se hacen cada vez más pequeños a medida que se aproximan al horizonte. Las lentes de las cámaras replican los efectos de la perspectiva lineal y registran la posición del ojo de la cámara.</p> <p>Las proyecciones axonométricas representan el volumen sin que los elementos se pierdan en el espacio. Su escala permanece constante a medida que retroceden en el espacio. El resultado es más abstracto e impersonal que el obtenido con la perspectiva lineal.</p> <p>Los diseñadores de juegos digitales utilizan esta técnica a menudo para crear mapas de mundos simulados en vez de representar la experiencia a partir del terreno.</p>

Fuente: Construcción propia

Los videojuegos son productos de naturaleza digital los cuales constan de un *frontend*³¹ o interfaz gráfica proyectada a través de una pantalla y un *backend*³² o conjunto de instrucciones que se encarga tanto de presentar los gráficos en pantalla como de procesar las acciones que realiza el usuario.

Ilustración 30 Editor de animaciones Unreal Engine (Frontend y Backend)



Fuente: Captura de pantalla programa Unreal Engine – Construcción propia

A diferencia de los productos u objetos tangibles, los videojuegos al igual que un sitio web o una aplicación o un video o una canción solo son apreciables cuando son dispuestos a través de un aparato que permita reproducirlos. Estos productos por tal motivo son intangibles y existen en un plano diferente al tangible.

En el caso particular de los videojuegos estos requieren de un dispositivo como un computador, consola o celular que permita procesar la información del archivo ejecutable.

³¹ El *frontend* es un concepto principalmente utilizado en diseño web y hace referencia a la interfaz gráfica con la que el usuario interactúa. En videojuegos este concepto también se aplica ya que el videojugador también interactúa con una interfaz gráfica, y en cuanto a la programación de un videojuego a través de los motores gráficos este concepto también está presente, ya que los desarrolladores programan tanto desde la interfaz gráfica como desde el *backend*.

³² El *backend* es un concepto que igualmente es principalmente utilizado en diseño web y hace referencia a la secuencia de instrucciones programadas para que los sitios web funcionen. Estos pueden ser programados en diferentes lenguajes de programación o recurrir a diferentes recursos. En cuanto a los videojuegos este concepto igualmente hace referencia a la secuencia de instrucciones programadas o establecidas a través de un motor gráfico que permite el funcionamiento del mismo.

Además, este dispositivo debe contar con una pantalla para la visualización de los contenidos gráficos. Esta pantalla funciona como una ventana que nos permite visualizar el espacio digital en el que se presenta el videojuego.

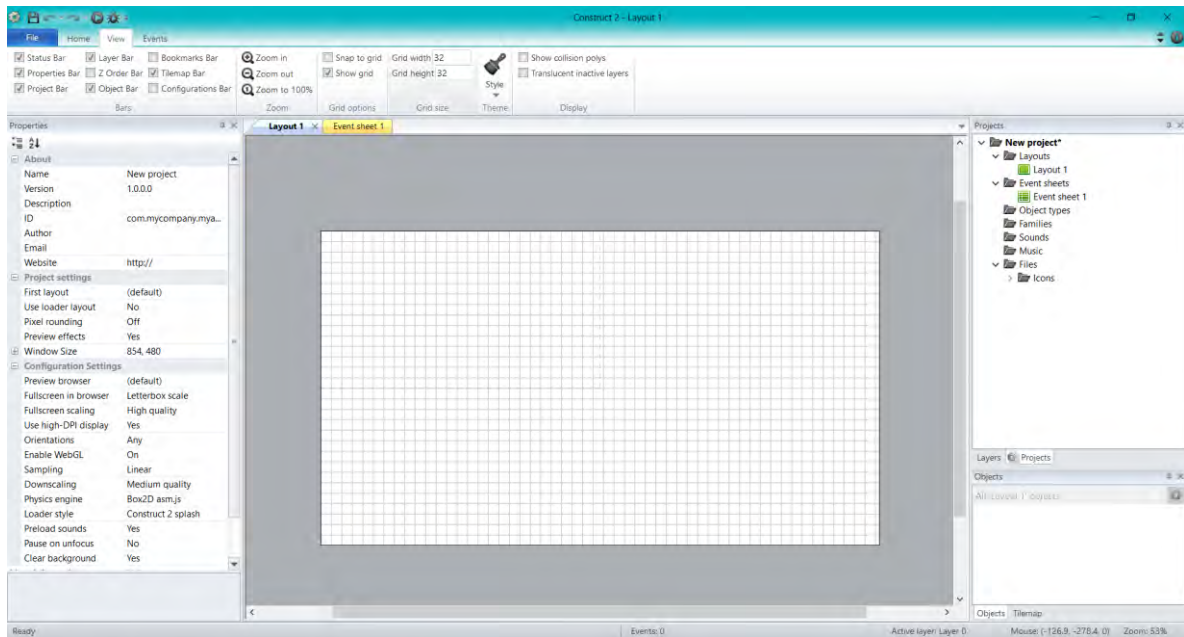
Por ende, podemos afirmar que para que un objeto gráfico exista en un videojuego tiene que estar dispuesto en un espacio digital, lo cual nos lleva a primero a definir que es el espacio digital de un videojuego.

Si bien el espacio está definido por Wong, como el lugar donde los objetos existen y ocupan espacio ya sea bi o tridimensional, un espacio digital podría estar dentro de esta misma definición. Pero contemplando su naturaleza, la cual parte de un programa de computadora o *software* o aplicación (app, apk, exe, entre otros), y estos desde la informática son entendidos como el conjunto de instrucciones escrita de forma secuencial llamado código, que al ser interpretados por un hardware producen el espacio gráfico visual que el usuario final puede ver, esto nos lleva a la definición dada por Lupton y Cole en la que entiende que el volumen y el espacio real tienen una estrecha relación, mientras que el espacio a través de una pantalla difiere ya que no poseen altura, anchura y profundidad real, pero son representadas a través de convenciones gráficas que nos permiten ver un efecto visual similar al real.

Por otro lado, Scott define 5 características del espacio asociadas a la luz, el tono, el contraste, la posición, la profundidad, la atmosfera, el tamaño, la perspectiva y la distancia, los cuales combinados generar efectos visuales que modifican la percepción del espacio. Estos elementos son interpretados por los programas de cómputo para crear estas ilusiones y sensaciones de espacio tridimensional, similar a lo que realizamos al dibujar o pintar en una superficie en palabras de Poulin “Espacio pictórico”, pero el espacio pictórico real es finito, tiene límites en los que la persona puede trabajar, aunque en relación con las sensaciones que puede producir es infinito “Espacio psicológico”.

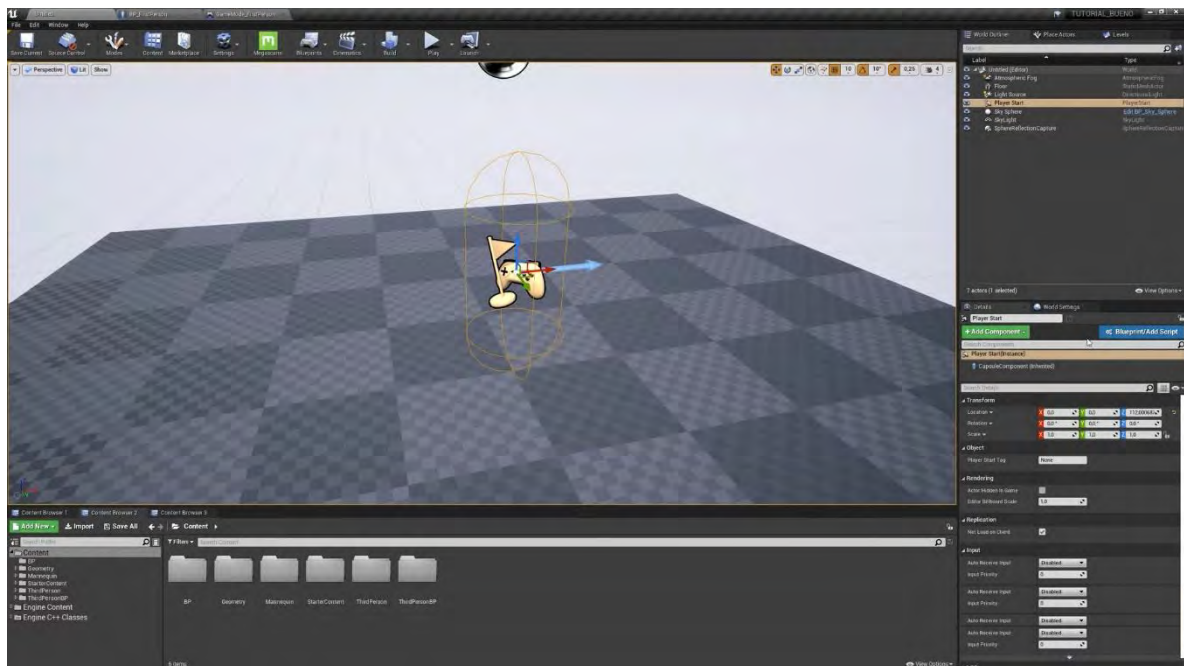
El espacio gráfico y visual que vemos a través de una pantalla cuenta con reglas descritas por código a través del cual se pueden limitar sus dimensiones y sus planos (x, y, z), su tamaño, su color, su iluminación, su perspectiva, su textura, su contraste y su profundidad. Es así, como un software de videojuego determina si el espacio es bi o tridimensional y las medidas en pixeles (siendo un píxel una unidad de color que forma parte de una imagen digital y considerada como unidad mínima visible en una pantalla).

Ilustración 31 Interfaz y espacio de trabajo motor gráfico bidimensional



Fuente: Captura de pantalla programa Construct 2 – Construcción propia

Ilustración 32 Interfaz y espacio de trabajo motor gráfico tridimensional

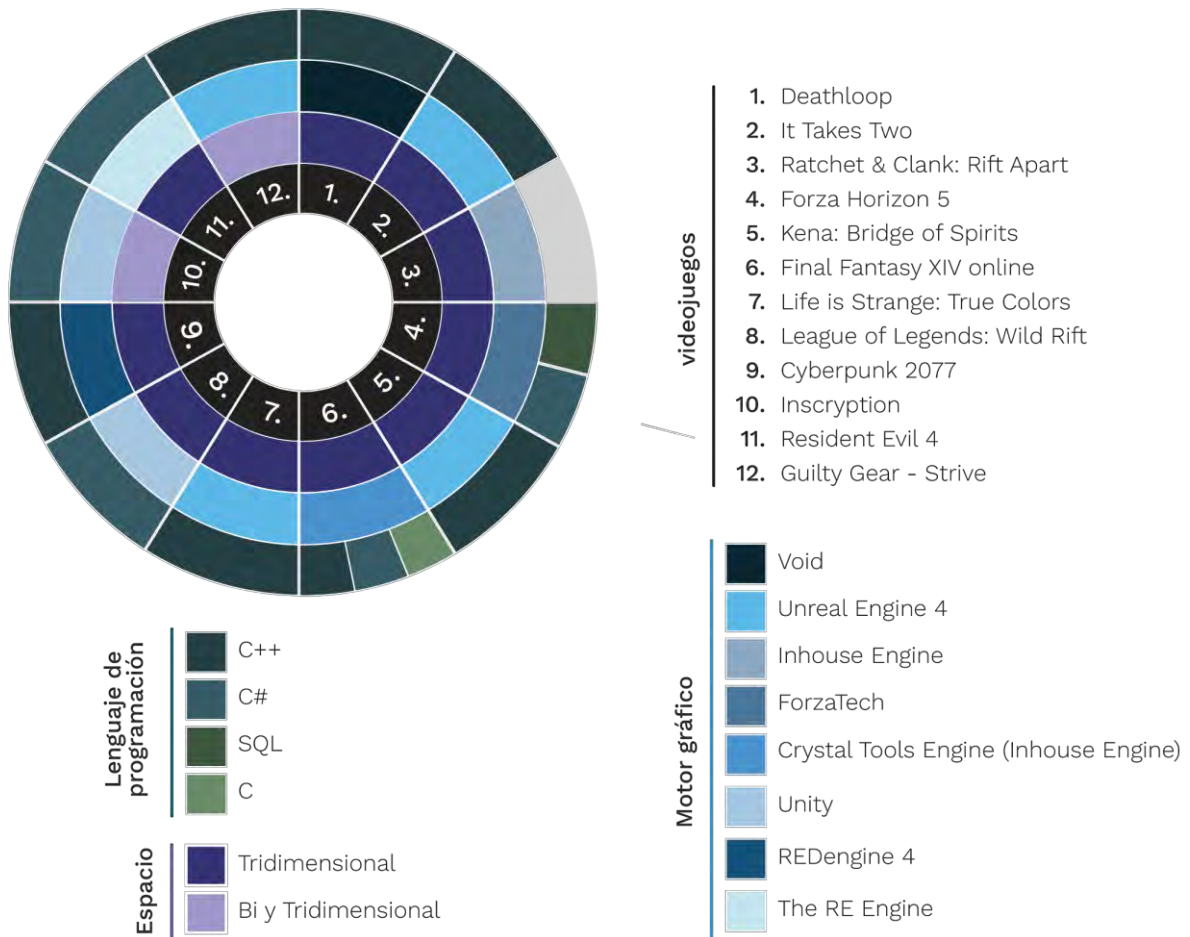


Fuente: Captura de pantalla programa Unreal Engine – Construcción propia

Cuando vemos un objeto en un espacio digital de un videojuego a través de una pantalla, este visualmente ocupa un espacio determinado por sus dimensiones en píxeles. Dentro del software, a través del código, este elemento también ocupa un espacio

determinado por caracteres alfanuméricos que lo describen, le dan sus atributos y determinan sus comportamientos. Así que el espacio digital de un videojuego es tanto un espacio que puede ser leído a través de un lenguaje de programación como apreciado visualmente, a través de una pantalla.

Tabla 19 Cualidad espacial de los videojuegos escogidos como corpus



Fuente Construcción propia

EL PUNTO EN LOS VIDEOJUEGOS (PÍXEL)

El punto es un principio gráfico base que está presente en los elementos gráficos de distintas formas, y para ello se analiza los diferentes conceptos dados por Kandinsky, Wong, Poulin, Lupton y Cole a través de la Tabla 20 para posteriormente analizarlos.

Tabla 20 Tabla comparativa elemento Punto

Autor	El espacio
-------	------------

<p>Wasili Kandinsky</p>	<p>Exteriormente el punto puede ser caracterizado como la más pequeña forma elemental.</p> <p>El punto se puede desarrollar, volverse superficie e inadvertidamente llegar a cubrir toda la base o plano.</p> <p>El punto geométrico es invisible. El punto se asemeja a un cero. El punto geométrico encuentra su forma material en la escritura: Pertenece al lenguaje y significa silencio.</p> <p>En la escritura: símbolo de interrupción, de no existencia y al mismo tiempo es un puente de unidad a otra.</p> <p>En pintura, es impreciso puede ser el choque del instrumento con la superficie material.</p> <p>El tamaño y las formas del punto varían y por tanto también varía el valor o sonido relativo del punto abstracto.</p> <p>El punto posee un borde exterior, que determina su aspecto externo.</p> <p>El punto es idealmente pequeño e idealmente redondo. Desde que se materializa, su tamaño y sus límites se vuelven relativos. El punto real puede tomar infinitas figuras.</p> <p>En sentido externo como interno, el punto es el elemento primario de la pintura y en especial de la obra “gráfica”.</p> <p>El punto conceptualmente puede ser tratado desde el tiempo como un punto de partida o llegada o un punto de tensión.</p> <p>Los diferentes procesos gráficos exigen esfuerzos diferentes para la generación de un punto, depende de la técnica, la superficie y los materiales utilizados para graficar.</p> <p>El carácter del punto es condicionado por la herramienta empleada y su relación con la superficie de aplicación.</p> <p>El carácter del punto varía en su forma de relación con la superficie de aplicación definitiva.</p> <p>El carácter del punto también varía en su dependencia de las características de la superficie receptora definitiva.</p>
<p>Wucius Wong</p>	<p>Un punto indica posición. No tiene largo ni ancho. No ocupa una zona del espacio. Es el principio y el fin de una línea, y es donde dos líneas se encuentran o se cruzan.</p> <p>Una forma es reconocida como un punto porque es pequeña.</p> <p>La pequeñez, desde luego, es relativa. Una forma puede parecer bastante grande cuando está contenida dentro de un marco pequeño, pero la misma forma puede parecer muy pequeña si es colocada dentro de un marco mucho mayor.</p> <p>La forma más común de un punto es la de un círculo simple, compacto, carente de ángulos y de dirección. Sin embargo, un punto puede ser cuadrado, triangular, oval o incluso de una forma irregular.</p> <p>Por lo tanto, las características principales de un punto son: su tamaño debe ser comparativamente pequeño, y su forma debe ser simple.</p>
<p>Richard Poulin</p>	<p>El punto es el bloque de construcción fundamental de todos los elementos y principios de comunicación visual.</p>

	<p>Es el más puro y simple de los elementos geométricos del vocabulario del diseño gráfico, componente esencial de la geometría, la física, los gráficos vectoriales y otros campos análogos.</p> <p>El punto es un fenómeno abstracto que indica una ubicación precisa; no obstante, no puede verse ni tocarse. Es una ubicación o un lugar sin área.</p> <p>En tipografía, el punto indica un alto. Se trata de un topo que marca una pausa y que separa unidades, centenas, millares, etc.</p> <p>Cualquier forma o masa con un centro reconocible es también un punto, con independencia de su tamaño.</p> <p>Elemento geométrico que posee cero dimensiones y cuya posición se determina por un conjunto ordenado de coordenadas.</p> <p>Puede aparecer solo, identificado únicamente por su propia presencal, o ser un elemento integrado en un todo colectivo mayor. El punto puede realizarse de muchas formas y tomar muchos aspectos gráficos. Una serie de puntos crea una línea; una masa de puntos crea un volumen, forma, textura, tono y motivo. Aunque es visible, no tiene masa. Es un elemento de diseño con una posición en el espacio, pero sin extensión. Se define por su posición en el espacio con una pareja de coordenadas, x e y.</p>
<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>Un punto marca una posición en el espacio. En términos puramente geométricos, un punto es un par de coordenadas x e y. No posee masa. Gráficamente, no obstante, adopta la forma visible de una marca que conocemos con ese mismo nombre.</p> <p>Un punto puede ser una insignificante partícula de materia o un lugar de concentración de fuerza. Mediante su escala, posición y relación con su entorno, un punto puede expresar su propia identidad o confundirse entre la multitud.</p> <p>Una serie de puntos forma una línea. Una masa de ellos se convierte en una textura, una forma o un plano. Numerosos y diminutos puntos de tamaño variable crean sombras de gris.</p> <p>En tipografía el punto marca el final de una frase. Cada carácter en un campo de texto es un elemento singular y, por tanto, una clase de punto, un elemento finito dentro de una serie.</p> <p>En tipografía cada carácter de un campo de texto constituye un punto, un elemento finito representado por una pulsación. El punto es un signo de clausura, de terminación, que marca el final.</p>

Fuente: Construcción propia

Desde el arte Kandinsky define el punto como la forma más pequeña, la cual en el ejercicio análogo se dificulta definir a través límites exactos o una estructura homogénea, ya que cada punto dibujado o ilustrado tiene su forma particular, debido a que depende del instrumento y la técnica con la que se haya graficado. En el ambiente digital si hablamos de la unidad gráfica mínima sería el píxel (*picture element*).

Los píxeles son las unidades que componen una pantalla y a través de las cuales se producen los colores. En cuantos más píxeles compongan una pantalla, está tendrá la posibilidad de visualizar imágenes más detalladas. Los píxeles como unidad de medida se utilizan para determinar los tamaños de las imágenes que se producen a través de una computadora. Bajo esta perspectiva un píxel también es la unidad mínima de medida para elementos gráficos digitales.

Ilustración 33 Píxeles de una pantalla vistos a través de un microscopio



Fuente: Imagen tomada por Mathymaiden.

En cuanto a la forma, un píxel de pantalla se ve como una unidad cuadrada compuesta por 3 elementos que producen colores (RGB), y en un elemento gráfico en pantalla un píxel se ve también como un elemento cuadrado que se repite de manera homogénea a lo largo y ancho de la imagen. Así que el punto ideal mencionado por Kandinsky, el cual debería ser pequeño y redondo, en una imagen digital se atribuye a una forma cuadrada en su composición, pero visualmente el punto en pantalla también puede ser representado por una forma circular pequeña compuesta por distintos píxeles, como también lo denota Wong, un punto puede ser una forma que sea reconocida como tal por ser pequeña en relación con el espacio que ocupa ya que la “pequeñez” es relativa.

Wong también menciona que el punto es un elemento conceptual ya que puede identificarse en el principio o final de una línea o donde se cruzan dos líneas, esta percepción la complementa Poulin describiéndolo como un “fenómeno abstracto” que indica una posición o señala la ubicación en un lugar o área, ya que este puede ser

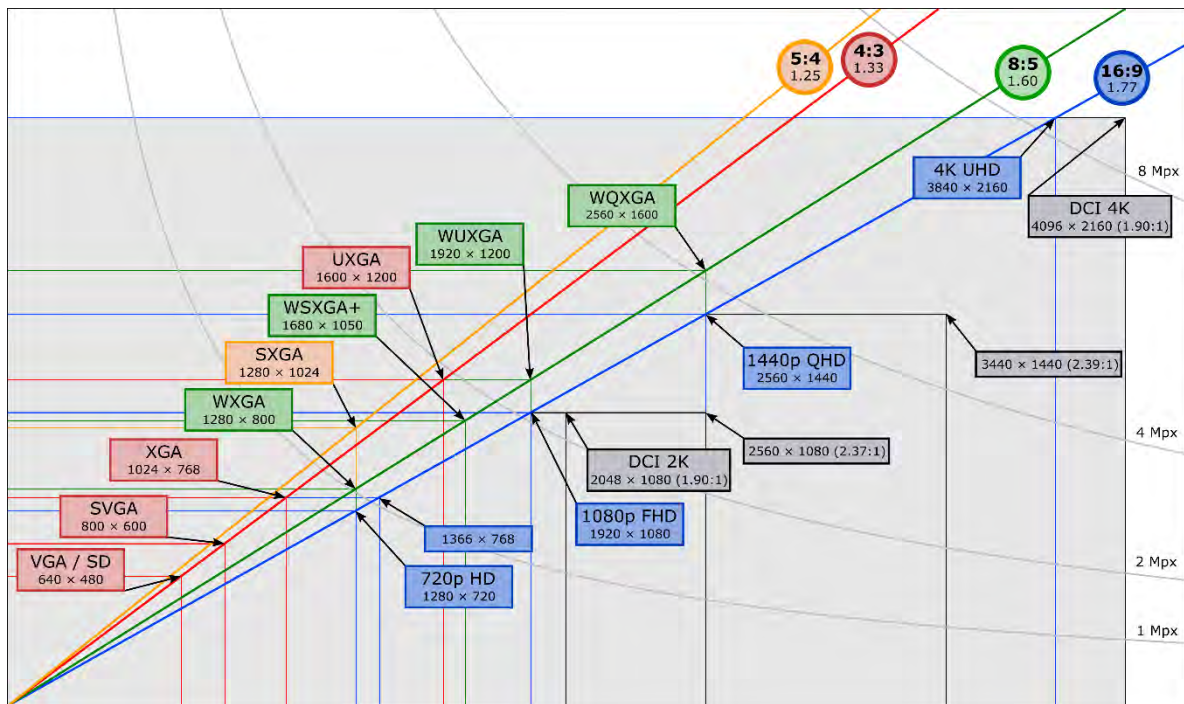
determinado por coordenadas, de igual forma Lupton y Cole lo definen desde la geometría como un elemento que posee coordenadas, sin masa.

Con base en estas definiciones, el punto en el espacio digital de los videojuegos se puede reinterpretar como una coordenada con valores X y Y, o X, Y y Z según el tipo de espacio en el que se esté visualizando las imágenes del videojuego. Y desde la programación un punto estará definido por valores numéricos que determinan las coordenadas en el espacio.

Los videojuegos son diseñados para ser visualizados a través de una pantalla (haciendo referencia a cualquier tipo de módulo de salida de imagen como puede ser una pantalla, un proyector, unas gafas, entre otros), por ello, los videojuegos están diseñados para responder a un tamaño máximo en pantalla a lo que llamamos resolución (número de píxeles a lo ancho por el número de píxeles a lo alto).

En cuanto más alta sea la resolución de las imágenes más detalles se pueden visualizar, pero esto implica que las imágenes también son más pesadas. Entendiendo que el peso hace referencia al espacio de almacenamiento que ocupa la imagen en la memoria, tanto en los discos de almacenamiento como en las memorias temporales. El peso de las imágenes también depende de otros elementos como son el brillo, profundidad de color, elementos tonales, modelo de color, técnicas de alisado, técnicas de renderizado, velocidad de renderizado, entre otros. Estos los elementos los desglosaremos más adelante.

Ilustración 34 Resoluciones y tipos de pantalla

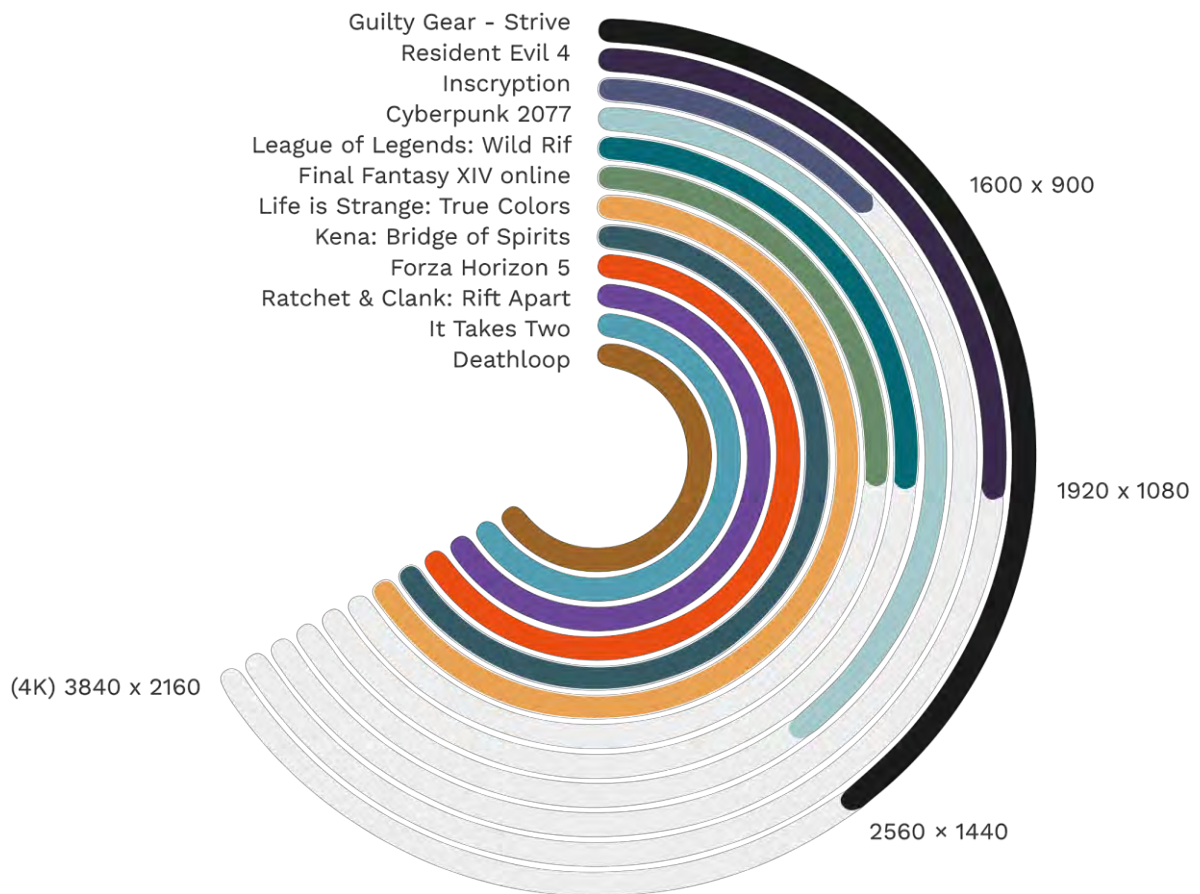


Fuente: Imagen creada por GlenwingKyros.

Los videojuegos se comercializan con resoluciones nativas, lo cual hace referencia al tamaño en píxeles reales en los que se diseñaron las imágenes o para las cuales se programaron los videojuegos, pero este tamaño puede variar ya que no todas las pantallas soportan las mismas resoluciones o tienen la misma relación de aspecto³³, así que a través de la interpolación de píxeles (una técnica utilizado para el escalado de las imágenes digitales) se pueden ajustar las imágenes para que tengan un tamaño mayor o para que se ajusten al formato de la pantalla, ocupando la mayor cantidad de espacio posible.

Tabla 21 Característica de resolución en pantalla de videojuegos escogidos como corpus

³³ La relación de aspecto o ratio de aspecto o proporción de aspecto o razón de aspecto es la relación dimensional a través de la cual se determina el formato en el que se presentan las imágenes en pantalla.



Fuente: Construcción propia

LA LÍNEA EN LOS VIDEOJUEGOS (VECTOR)

La línea también es uno de los elementos base para las imágenes y formas. A continuación, en la Tabla 22 se comparan los diferentes conceptos dados por Kandinsky, Scott, Wong, Poulin, Lupton y Cole para posteriormente ser analizados frente a su aplicación en la imagen digital de los videojuegos.

Tabla 22 Tabla comparativa elemento Línea

Autor	El espacio
Wasili Kandinsky	<p>La línea geométrica es un ente invisible. Es la traza que deja el punto al moverse y es por lo tanto su producto. Surge del movimiento al destruirse el reposo total del punto.</p> <p>La línea es la absoluta <i>antítesis</i> del elemento pictórico primario: el punto. Es un elemento derivado o secundario.</p> <p>La recta, constituye la <i>forma más simple de la infinita posibilidad de movimiento</i>.</p> <p>La forma más simple de recta es la horizontal.</p> <p>La vertical es la <i>forma más limpia de la infinita y cálida posibilidad de movimiento</i>.</p>

	<p>La diagonal es la <i>forma más limpia del movimiento infinito y templado</i>.</p> <p>El círculo puede ser dado como resultado de la condensación de líneas que cambian su ángulo.</p> <p>La relación de una recta con respecto a un plano sin un orden específico se considera como rectas libres.</p> <p>Las líneas quebradas o angulares se componen de rectas con fuerzas en diferentes ángulos o direcciones.</p> <p>Las líneas zigzagueantes construyen una recta movida.</p> <p>Cuando la fuerza que genera un ángulo aumenta de modo regular, el ángulo crece y tiende a cubrir el plano describiendo un círculo.</p> <p>La curva simple es una recta que ha sido desviada de su camino a través de una presión lateral constante: cuanto mayor es la presión, más cerrada es la curvatura de la recta y mayor el desplazamiento hacia afuera y finalmente la cualidad de cerrarse a sí misma.</p> <p>La recta y la curva constituyen el par de líneas fundamentalmente antagónicas.</p> <p>Una curva complicada u ondulada puede consistir en arcos de círculo geométrico, o de segmentos libres, o de diferentes combinaciones de ambos.</p> <p>La presión positiva y negativa genera irregularidades en textura o grosor.</p> <p>La línea combinada geométrica es mixta, cuando a los segmentos geométricos se agregan otros libres. Combinada libre, cuando los segmentos son exclusivamente libres.</p> <p>La fuente primaria de toda línea se reduce a <i>La fuerza</i>.</p> <p>La longitud es un concepto temporal. En cuanto más se mueva la curva más se extiende temporalmente.</p>
Robert Scott	<p>Cada línea tiene forma a causa de su relación de figura con respecto al fondo.</p> <p>La "línea de belleza" de Hogarth simboliza el ideal. Se la ha considerado erróneamente como una senoide, pero, en realidad, se trata de una línea inscrita en un cono.</p> <p>La línea puede ser modulada en grosor y tono.</p> <p>En geometría, una línea tiene tan sólo una dimensión: largo. Pero no podemos expresar el largo con un material sin darle espesor.</p> <p>La línea puede ser los bordes de cuerpos sólidos, los bordes de planos y las uniones de estos elementos.</p> <p>La línea plástica es aquella que existe por sí misma en el espacio.</p> <p>Las líneas delgadas carecen de tener calidad plástica. Sin embargo, como una línea trazada sobre un papel, limitan eficazmente área y volúmenes.</p> <p>La línea es el recurso plástico más evidente para organizar circuitos cerrados de movimiento.</p> <p>Las líneas decorativas pueden ser plásticas o pueden crearse por contraste tonal o de textura. En cierto sentido, estas últimas líneas son bidimensionales, aun cuando tienen proyección plástica. Su función principal es decorar la superficie de las formas plásticas.</p> <p>Sin embargo, forman parte de la composición total. Pueden vincularse con los esquemas</p>

	<p>principales de movimiento y ritmo. Es posible afirmar dogmáticamente que sólo cuando se los emplea así o cuando cumplen una función estructural, ocupan realmente un lugar en la composición.</p>
Wucius Wong	<p>Cuando un punto se mueve, su recorrido se transforma en una línea. La línea tiene largo, pero no ancho. Tiene posición y dirección. Está limitada por puntos. Forma los bordes de un plano.</p> <p>Una forma es reconocida como línea por dos razones: Su ancho es extremadamente estrecho y su longitud es prominente.</p> <p>Una línea transmite la sensación de delgadez. La delgadez, es relativa.</p> <p>La forma total de la línea se refiere a su apariencia general, que puede ser descrita como recta, curva, quebrada, irregular o trazada a mano.</p> <p>El cuerpo define de una línea el ancho. Las formas de los bordes y la relación entre ambos determinan la forma del cuerpo.</p> <p>Las extremidades de una línea pueden carecer de importancia si la línea es muy delgada. Pero si la línea es ancha, la forma de sus extremos puede convertirse en prominente. Pueden ser cuadrados, redondos, puntiagudos o de cualquier otra forma simple.</p> <p>Los puntos dispuestos en una hilera pueden dar la sensación de una línea. Pero en este caso la línea es conceptual y no visual.</p>
Richard Poulin	<p>La línea es uno de los elementos visuales más básicos y predominantes en el vocabulario del diseñador gráfico. Sus funciones son ilimitadas: une, organiza, divide, dirige, construye y mueve objetos gráficos.</p> <p>La línea puede entenderse como una marca o como un vacío, y puede ser real o implícita. Podemos percibirla como borde o límite de los objetos o como contorno de las formas y volúmenes.</p> <p>Es el trazo de un punto en movimiento.</p> <p>La línea es la distancia más corta entre dos puntos.</p> <p>La línea se compone de una serie de puntos colocados uno al lado del otro y en una dirección.</p> <p>El trazado define la cualidad y el carácter de la línea, que puede ser recta, zigzagueante, curvada sobre sí misma o seguir el arco exacto de un segmento de círculo.</p> <p>Como forma geométrica elemental, la línea tiene longitud, pero no anchura. Cuando se da esa dualidad de proporciones, la línea se convierte sin remedio en un plano o superficie.</p> <p>La línea comunica división, organización, énfasis, secuencia y jerarquía.</p> <p>Las líneas son expresivas. Ya sean largas, cortas, gruesas, finas, suaves o irregulares, transmiten una amplia gama de emociones.</p> <p>La línea recta es mecánica y fría, la curva es suave y contenida, una gruesa, comunica fuerza y poder.</p>

	<p>La orientación y posición de una línea también puede influir en el mensaje visual. La línea horizontal es tranquila, reposada y serena; la vertical comunica fuerza, altura y aspiración. Las diagonales son mucho más sugestivas, enérgicas y dinámicas.</p> <p>La línea también puede ser implícita, es decir, producida como resultado de una alineación de formas, bordes o incluso de puntos.</p> <p>Las líneas pueden convertirse en texturas o motivos.</p>
<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>Una línea es una serie infinita de puntos.</p> <p>Desde el punto de vista de la geometría, una línea posee longitud, pero no anchura.</p> <p>Una línea es la conexión entre dos puntos, o la trayectoria que recorre un punto en movimiento.</p> <p>Una línea puede ser una marca positiva o un vacío negativo.</p> <p>Las líneas aparecen en los bordes de los objetos y allí donde convergen dos planos. Gráficamente, las líneas pueden tener muy distinto grosor; este, junto con la textura y la trayectoria del trazo, determina su presencia visual. Las líneas pueden dibujarse con un bolígrafo, un lápiz, un pincel, el ratón o un código digital.</p> <p>Pueden ser rectas o curvas, continuas o a trazos. Cuando una línea alcanza un cierto grosor, se convierte en un plano. Las líneas se multiplican para describir volúmenes, planos y texturas.</p> <p>El software de vectores utiliza una línea cerrada para definir una forma.</p> <p>Una curva de Bézier es una línea definida por una serie de puntos de anclaje y control.</p> <p>Las curvas dibujadas con software estándar de ilustración son esencialmente las mismas que las generadas mediante código, pero las entendemos y controlamos con menos medios. El diseñador varía los resultados mediante la alteración de la entrada del algoritmo.</p> <p>Un vértice de Bézier es una forma creada mediante la clausura de Bézier.</p>

Fuente: Construcción propia

Kandinsky desde el arte define la línea como un elemento derivado o secundario que es resultado del movimiento del punto, y el cual puede generar distintas percepciones a través de su forma, longitud, movimiento, dirección, composición, textura, grosor y relación con el espacio. Estos principios hoy en día siguen siendo fundamentales para el diseño de imágenes, ya que a través de estas características de las líneas se pueden generar sensaciones diferentes en la persona, ya sea a través de imágenes análogas o digitales.

Por otro lado, Scott resalta que toda línea tiene una relación estrecha con el fondo, y las formas generadas por estas desde un punto de vista psicológico generan percepciones distintas, a través de ellas componemos, son elementos lineales que se encuentran en los bordes de los sólidos o de los planos y en las uniones de estos, por tal motivo son el

resultado de una relación que nos da una percepción de separación y de unión. Pero, cuando una línea tiene grosor y textura en palabras de Scott se identifica como una “línea plástica”, ya que es un elemento gráfico que existe por sí misma.

Visto desde el espacio digital las líneas son recursos compositivos para la creación de las formas, en ambientes bidimensionales siempre determinan los límites de las formas, y cuando los bordes tienen color y grosor serían “líneas plásticas” que pueden ser separadas de los rellenos. En los ambientes tridimensionales los objetos se componen por vértices o puntos, líneas o bordes y planos o caras. Las líneas suelen ser elementos gráficos que delimitan la composición de los polígonos tridimensionales o pueden ser las líneas compositivas de superficies. A través de materiales estas pueden ser visibles, mostrando así la composición del modelo.

Un objeto delgado como un plano o un cilindro o un ortoedro puede llegar a ser visto como una línea en el espacio tridimensional a partir de su relación en la composición. Las líneas también son la forma base utilizada para estructurar los planos tridimensionales, como lo menciona Scott las líneas son usadas por arquitectos, pintores y en este caso también por diseñadores y desarrolladores tridimensionales para generar esqueletos compositivos hechos por líneas de construcción.

Por otro lado, la línea la define Wong como el recorrido que hace un punto, y esta no cuenta con ancho, pero sí con posición y dirección. La línea usualmente transmite la sensación de delgadez, lo cual es relativo entre su ancho y su longitud. Al estar conformada por puntos, una línea también puede ser un elemento conceptual y abstracto ya que este se puede generar a través de la percepción al buscar unir dos o más puntos con la vista a lo cual llama Poulin como una línea implícita, algo que percibimos en el borde o límite de los objetos o que también se forma por la organización de los elementos, como en las márgenes de un texto, como lo mencionan Lupton y Cole al referirse a la organización que se realiza en los procesos de escritura, ya que se suelen agrupar los caracteres en líneas de texto o en columnas.

Para Lupton y Cole al igual que para Kandinsky la línea tiene una relación directa con el trazo realizado, ya que dependiendo de la herramienta utilizada esta tendrá grosor y textura diferente, pero esto no aplica solamente para líneas análogas, sino que también gracias a los programas gráficos que existen hoy se pueden simular este tipo de trazos. En

los programas vectoriales se suelen trabajar con líneas que tienen puntos de anclaje las cuales tienen controles para manipular las curvas “Bézier”. Estas líneas dibujadas por un software son generadas mediante código y son controladas a través de controles gráficos por el usuario.

Haciendo referencia a estas definiciones, la línea en un espacio digital es un elemento conformado en este caso por píxeles ubicados de forma continua en una dirección, así que su ancho mínimo es un píxel. En código, una línea está representada por coordenadas que enmarcan su punto de inicio y su punto final. Los programas de cómputo hacen uso de las características de las magnitudes físicas para graficar líneas (vectores) en el espacio digital. Estas características son: magnitud, como la propiedad que estipula la distancia del vector; sentido, el cual es la característica que determina si el vector tiene valores positivos o negativos desde su punto de origen; y dirección, como la propiedad que determina el ángulo de inclinación del vector.

Las curvas son calculadas a través de fórmulas geométricas que permiten su construcción ya sea a través de la escritura de código o a través del uso de las herramientas gráficas provistas por el programa que se esté utilizando. Las líneas en espacios bidimensionales tienen coordenadas y valores representados en dos ejes (x, y) mientras que en espacios tridimensionales estas pueden tener valores en tres ejes (x, y, z).

Las líneas tienen la cualidad de componer el espacio y generar efectos de perspectiva. Hay que recordar que los espacios digitales son vistos a través de una “pantalla o visor de video” el cual es bidimensional y a pesar de trabajar en programas de ambientes tridimensionales, lo que se observa a través de las pantallas son imágenes bidimensionales. Así que los puntos de fuga y las cámaras utilizadas generan el tipo de perspectiva que va a visualizar el usuario y estas se pueden verificar a través de las líneas de construcción que se observen en la composición de la imagen.

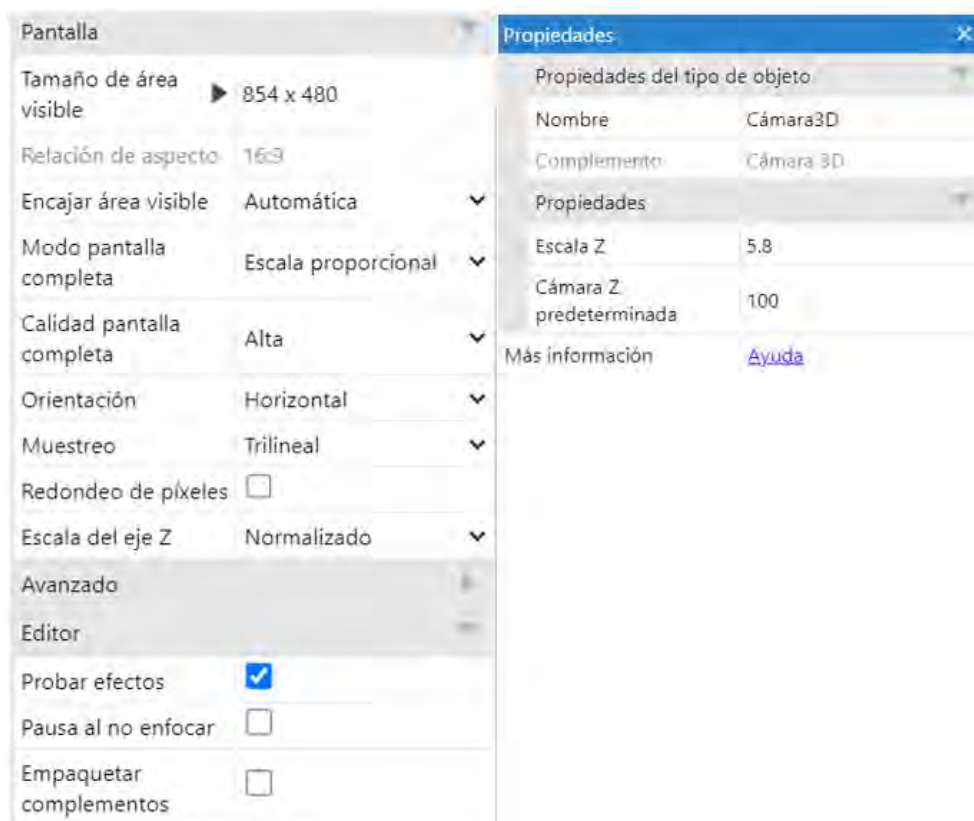
En los videojuegos las líneas que se pueden observar son innumerables, pero permiten determinar el tipo de orientación predominante en el espacio a partir de la lectura del entorno de desarrollo, el cual está directamente relacionado con el motor de videojuego usado para su programación.

Los ambientes digitales pueden ser transformados a partir de la cámara, teniendo en cuenta que el usuario ve el espacio a través de una “ventana” y en muchos de los casos solo

ve un fragmento del escenario. Esta ventana se manipula a través de una cámara, y ya sea un motor gráfico 2D o 3D se pueden modificar los aspectos de la cámara para generar efectos de perspectiva.

En los videojuegos bidimensionales se juega con el orden de los objetos y el enfoque de la cámara para generar efectos de profundidad de campo, también hay que resaltar que varios de los motores gráficos 2D tienen las opciones para desarrollar efectos de tridimensionalidad a través de la composición de elementos gráficos bidimensionales y cámaras tridimensionales.

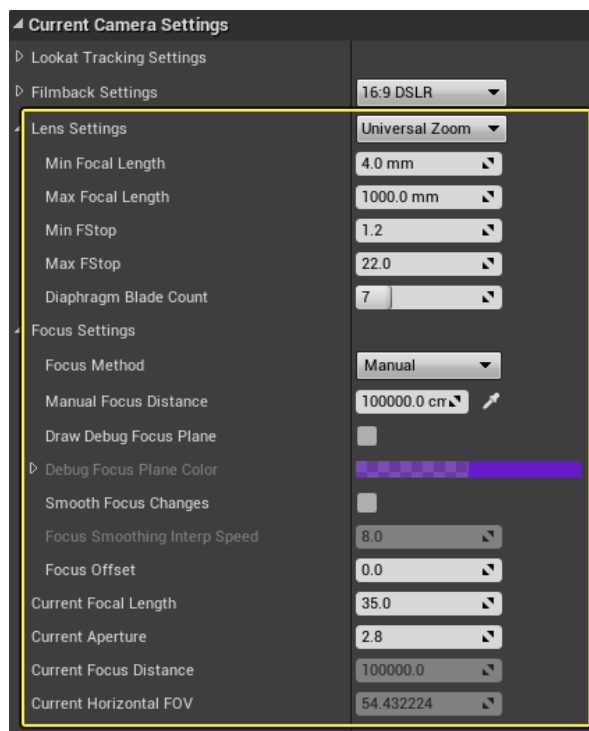
Ilustración 35 Atributos pantalla y cámara motor gráfico Construct 3



Fuente: Captura de pantalla Construct 3 - Construcción propia

Por otro lado, los motores gráficos tridimensionales hacen uso de cámaras virtuales para determinar los encuadres que va a ver el usuario final. Estas cámaras tienen atributos para modificar su campo de visión, enfoque, efectos, apertura de diafragma, entre otros, simulando las características de cámaras reales.

Ilustración 36 Atributos cámara en el motor gráfico Unreal Engine



Fuente: Captura de pantalla Unreal Engine - Construcción propia

Estas opciones de las cámaras permiten definir la perspectiva que tendrá el usuario final. A lo cual, si los modelos están diseñados y desarrollados de manera ortogonal con ángulos rectos, a través de la cámara se puede generar efectos de perspectiva que permita ver las líneas anguladas o curvas. Lo cual enriquece las posibilidades que tienen los diseñadores y desarrolladores de videojuegos para generar efectos en las perspectivas de las imágenes finales.

Tabla 23 Motor, espacio y cámara de los videojuegos escogidos como corpus

#	Videojuego	Motor gráfico	Espacio, punto de origen	Cámara vista del usuario
1	Deathloop	Void	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm
2	It Takes Two	Unreal Engine 4	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 35mm y 50 mm

3	Ratchet & Clank: Rift Apart	Inhouse Engine	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 16mm y 35mm
4	Forza Horizon 5	ForzaTech	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm, cámara subjetiva primera persona 35 mm y cámara en tercera persona 16mm y 35 mm
5	Kena: Bridge of Spirits	Unreal Engine 4	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 35mm y 50 mm
6	Final Fantasy XIV online	Crystal Tools Engine (Inhouse Engine)	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 16mm y 35mm
7	Life is Strange: True Colors	Unreal Engine 4	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 35mm y 50 mm
8	League of Legends: Wild Rift	Unity	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva isométrica Cámara subjetiva 35mm
9	Cyberpunk 2077	REDengine 4	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm y cámara subjetiva en tercera persona 16mm

10	Inscription	Unity	<p>Bidimensional con punto de origen $X=0, Y=0$, conformado por líneas unidireccionales paralelas al plano XY</p> <p>Tridimensional con punto de origen $X=0, Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales</p>	<p>Perspectiva ortográfica frontal, perpendicular al plano XY</p> <p>Perspectiva cónica</p> <p>Cámara subjetiva en 35mm</p>
11	Resident Evil 4	The RE Engine	<p>Tridimensional con punto de origen $X=0, Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales</p>	<p>Perspectiva cónica</p> <p>Cámara en primera persona 35mm</p>
12	Guilty Gear - Strive	Unreal Engine 4	<p>Bidimensional con punto de origen $X=0, Y=0$, conformado por líneas isométricas en ángulos de 120°</p> <p>Tridimensional con punto de origen $X=0, Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales</p>	<p>Perspectiva ortográfica frontal, perpendicular al plano XY</p> <p>Perspectiva cónica</p> <p>Cámara subjetiva en 35mm</p>

Fuente: Construcción propia

FORMAS

Los elementos gráficos que se pueden apreciar a través de la vista se consideran como formas “Todos los elementos visuales constituyen lo que generalmente llamamos forma” (Wong, 1992, pág. 12). En el caso de los videojuegos todos los elementos gráficos que podemos apreciar a través de una pantalla serán formas y como lo vimos anteriormente las pantallas solo tienen la posibilidad de procesar imágenes bidimensionales adecuadas para ser vistas por nuestro tipo de visión.

En esta siguiente sección analizaremos los elementos o principios del diseño gráfico asociados a las formas y como estos se ven interpretados en la imagen de los videojuegos.

EL PLANO EN LOS VIDEOJUEGOS (POLIGONO)

El plano como elemento de diseño es conceptualizado por distintos autores en relación con los objetos y las formas, por ello a continuación en la Tabla 24 se comparan los conceptos de los autores Kandinsky, Scott, Wong, Poulin, Lupton y Cole dados sobre el plano para posteriormente ser analizados en relación con la imagen de los videojuegos.

Tabla 24 Tabla comparativa elemento Plano

Autor	El plano y la forma
<p>Wasili Kandinsky</p>	<p>Por plano básico se entiende la superficie material llamada a recibir el contenido de la obra.</p> <p>El plano básico esquemático está limitado por 2 líneas horizontales y 2 verticales y adquiere así, en relación con el ambiente que lo rodea, una entidad independiente.</p> <p>La forma más objetiva del plano básico esquemático es el cuadrado.</p> <p>Cada plano básico esquemático originado del cruce de dos horizontales y dos verticales tiene por consiguiente cuatro lados.</p> <p>El plano básico tiene propiedades como el <i>arriba</i>, <i>la soltura</i> que niega la densidad. <i>La ligereza</i> lleva a un aumento de la propiedad interior. <i>La libertad</i> produce la impresión de movimiento más liviano. <i>El ascenso o la caída</i> gana en intensidad. <i>El abajo</i> produce efectos totalmente contrarios.</p> <p>Las cuatro fronteras del plano básico se presentan así: Arriba hacia el cielo, izquierda hacia la distancia, derecha hacia la casa y abajo hacia la tierra.</p> <p>El plano básico es material, surge de una elaboración puramente material y depende de la naturaleza de esa elaboración.</p> <p>Naturalmente las propiedades de la superficie dependen de modo exclusivo de las propiedades del material, del instrumento utilizado y de la destreza con que es manejado.</p> <p>La colocación firme (material) de los elementos sobre un plano básico firme, más o menos duro y detectable a la vista, y la (flotación) de elementos inmateriales y sin peso en un espacio indefinible (inmaterial), son fenómenos fundamentalmente diferentes, absolutamente opuestos entre sí.</p>
<p>Robert Scott</p>	<p>Existen ocho métodos diferentes para indicar profundidad en el plano Bidimensional.</p> <p>Contraste y gradación de tamaño. Paralelas convergentes y acción diagonal. Posición en el plano de la imagen. Superposición. Transparencia. Disminución de detalle. Perspectiva atmosférica. Color que avanza y retrocede.</p> <p>No existen planos virtuales determinados por una línea aislada en el espacio o por una línea trazada en un papel. La fuerza de definición de espacio que está en potencia en una línea se manifiesta tan sólo cuando ésta en ponencia en una línea se manifiesta tan sólo</p>

	<p>cuando ésta colabora en una misma organización con otras líneas o planos. Esto nos plantea los planos virtuales, es decir, planos que tienen realidad visual pero no física. Si usamos varias verticales, espaciadas con intervalos, el plano virtual se vuelve muy positivo.</p> <p>La forma por un lado se refiere a la cualidad de cosa individual que surge de los contrastes de las cualidades visuales. Es lo que distingue cada cosa y sus partes perceptibles. “Forma composicional” o “forma completa” son demasiado incómodos. La ambigüedad proviene de la asociación generalizada de composición con algo relativo a la pintura. Pero es mucho más que eso. Por ella entendemos la organización total, incluyendo la figura y el fondo, de cualquier diseño.</p> <p>Lo impreso establece un marcado contraste tonal con el fondo y se convierte en figura y en el centro de la atención. Cada letra, cada palabra o línea tiene forma a causa de su relación de figura con respecto al fondo.</p> <p>El contraste figura-fondo es continuamente necesario para que podamos ver las formas.</p>
<p>Wucius Wong</p>	<p>El recorrido de una línea en movimiento (en una dirección distinta a la suya intrínseca) se convierte en un plano. Un plano tiene largo y ancho, pero no grosor. Tiene posición y dirección. Está limitado por líneas. Define los límites extremos de un volumen.</p> <p>Es una superficie bidimensional, todas las formas lisas que comúnmente no sean reconocidas como puntos o líneas son planos.</p> <p>Una forma plana está limitada por líneas conceptuales que constituyen los bordes de la forma. Las características de estas líneas conceptuales, y sus interrelaciones, determinan la figura de la forma plana.</p> <p>Las formas planas tienen una variedad de figuras, que pueden ser clasificadas como:</p> <p><i>Geométricas</i>, construidas matemáticamente.</p> <p><i>Orgánicas</i>, rodeadas por curvas libres, que subieren fluidez y desarrollo.</p> <p><i>Rectilíneas</i>, limitadas por líneas rectas que no están relacionadas matemáticamente entre sí.</p> <p><i>Irregulares</i>, limitadas por líneas rectas y curvas que no están relacionadas matemáticamente entre sí.</p> <p><i>Manuscritas</i>, caligráficas o creadas a mano alzada.</p> <p><i>Accidentales</i>, determinadas por el efecto de procesos o materiales especiales, u obtenidas accidentalmente.</p> <p>Las formas planas pueden ser sugeridas por medio del dibujo. En este caso, debe considerarse el grosor de las líneas. Los puntos dispuestos en una fila pueden asimismo sugerir una forma plana.</p> <p>Los puntos o líneas, agrupados en forma densa y regular, pueden sugerir asimismo formas planas. Se convierten en la textura del plano.</p> <p>Los elementos conceptuales no son visibles. Así, el punto, la línea o el plano, cuando son visibles, se convierten en forma. Un punto sobre el papel, por pequeño que sea, debe tener</p>

	<p>una figura, un tamaño, un color y una textura si se quiere que sea visto. También debe señalarse lo mismo de una línea o de un plano. En un diseño bidimensional, el volumen es imaginario.</p> <p>Los puntos, líneas o planos visibles son formas en un verdadero sentido, aunque formas tales como puntos o líneas son simplemente denominados puntos o líneas en la práctica.</p>
Richard Poulin	<p>La forma es uno de los elementos fundamentales del vocabulario del diseño gráfico.</p> <p>La forma se define por límite y área. Se refiere al contorno o silueta de una cosa. El plano o forma es un punto o topo que se ha hecho demasiado grande para conservar su identidad pura, debido a su peso o masa, incluso aunque aún tenga una apariencia plana. Cuando ocurre esta transformación el punto se vuelve forma.</p> <p>La forma es un gráfico bidimensional que parece ser plano y se define por una línea de contorno que lo encierra, así como por el color, valor, textura o tipografía. Es el contorno exterior de un plano que resulta de una línea que empieza en un punto inicial y regresa a éste, creando un espacio cerrado o forma.</p> <p>Tiene largo y ancho, pero nunca profundidad. Es una línea con anchura.</p> <p>Las formas básicas son el círculo el cuadrado y el triángulo. Todas las demás formas complejas, como el óvalo, rectángulo, trapecio, pentágono, hexágono y octógono se derivan de esas tres formas elementales.</p> <p>La forma puede ser sólida o contorneada, opaca o transparente, lisa o con textura.</p> <p>Hay tres tipos de formas, cada una con sus criterios y características visuales propios:</p> <p><i>Geométricas.</i> Se basan en fórmulas matemáticas relacionadas con el punto, la línea y el plano. Sus contornos siempre son regulares, angulares o de bordes rígidos.</p> <p><i>Orgánicas.</i> Las formas creadas por la naturaleza y los organismos vivos o derivadas de ellos son orgánicas.</p> <p><i>Aleatorias.</i> Las formas creadas por el ingenio y la imaginación son aleatorias y no tienen orden, parecido ni relación con las formas geométricas y orgánicas.</p> <p>El término <i>forma</i> suele emplearse para aludir tanto a forma plana como a forma volumétrica; la forma plana tiene carácter bidimensional, y la volumétrica tridimensional.</p> <p>En términos de composición, la forma plana funciona como elemento figurativo sobre un plano, un fondo o un espacio que la rodea. Es un elemento positivo dentro de un espacio negativo. Se trata del principio fundamental de figura y fondo y es una característica integral del equilibrio en la composición visual.</p>
Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips	<p>Un plano es, como indica su nombre, una superficie plana que se extiende a lo alto y a lo ancho. Un plano es el recorrido de una línea en movimiento; una línea dotada de anchura: una línea se cierra para convertirse en forma, en un plano acotado. Las formas son planos con bordes. En el software de vectores, todas las formas consisten en línea y relleno. Un plano puede ser paralelo a la superficie de la imagen o bien desviarse para alejarse en el espacio. Los techos, paredes y suelos son planos físicos. Un plano puede ser sólido o estar perforado, ser opaco o transparente, texturizado o liso.</p>

	<p>Un campo de texto es un plano construido con puntos y líneas tipográficos. Un plano tipográfico puede ser denso o abierto, compacto o quebrado.</p> <p>Un plano puede describirse con líneas o campos de color.</p> <p>En tipografía, las letras se agrupan en líneas y las líneas conforman planos. La cualidad del plano (su densidad u opacidad, su peso o ligereza sobre la página) viene determinada por el tamaño de las letras y por el espacio entre las líneas, las palabras y los caracteres; así como por el carácter visual de una tipografía concreta.</p>
--	--

Fuente: Construcción propia

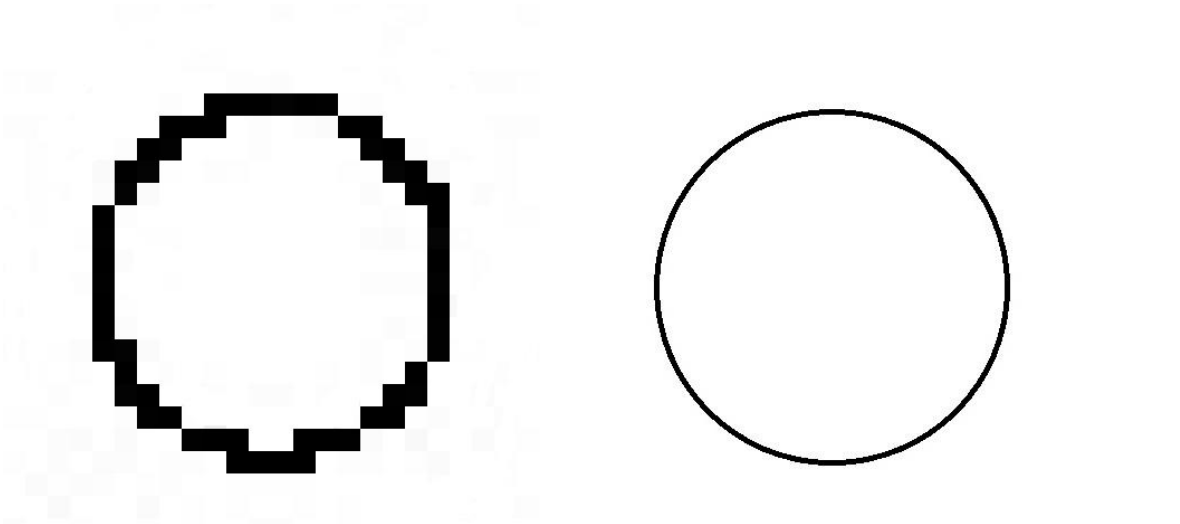
Kandinsky describe al plano básico como la superficie material sobre la cual se vierte el contenido de la obra. Usualmente este plano básico se compone por 2 líneas horizontales y 2 verticales, tomando como base esquemática el cuadrado, generando planos básicos a partir de este con ángulos rectos en sus esquinas.

El píxel como unidad mínima tiene forma de cuadrado y la repetición de este nos genera la superficie de una pantalla, la cual es un plano sobre el cual se visualizan las imágenes. Al ser un cuadrado la unidad estructuradora, estamos acostumbrados a que los formatos de pantalla sean cuadrados o rectangulares.

Si bien estos son los planos básicos en relación con Kandinsky el también menciona que existen los planos multiangulares, los cuales pueden estar compuestos por la construcción de múltiples líneas cruzadas que generan diferentes ángulos y las cuales al cerrarse generan un plano. Cuando los ángulos son obtusos y se multiplican de manera desmedida, llega a un punto en el que se desvanecen y generan una forma circular.

En el caso de un plano circular en un ambiente digital se puede ver su composición gráfica a través de los píxeles que hacen parte de este, y al acercarse lo suficiente se puede observar que se compone por cuadrados dispuestos en una retícula angular, como se puede apreciar en la *Ilustración 37*.

Ilustración 37 Composición de un círculo a través de sus píxeles.



Fuente: Construcción propia

Kandinsky al ver el plano desde el arte, él lo reconoce también como las superficies sobre las que el artista puede trabajar, y que se componen de algún material, con textura y color, las cuales generan sensaciones diferentes. En el caso de los ambientes digitales es común que exista un plano o superficie sobre la cual se pueda trabajar, pero esta es intangible. Para los motores gráficos 2D estas superficies se conocen como escenas y están delimitadas por medidas en píxeles como se puede apreciar en la *Ilustración 38*.

Ilustración 38 Escena motor gráfico Construct 3



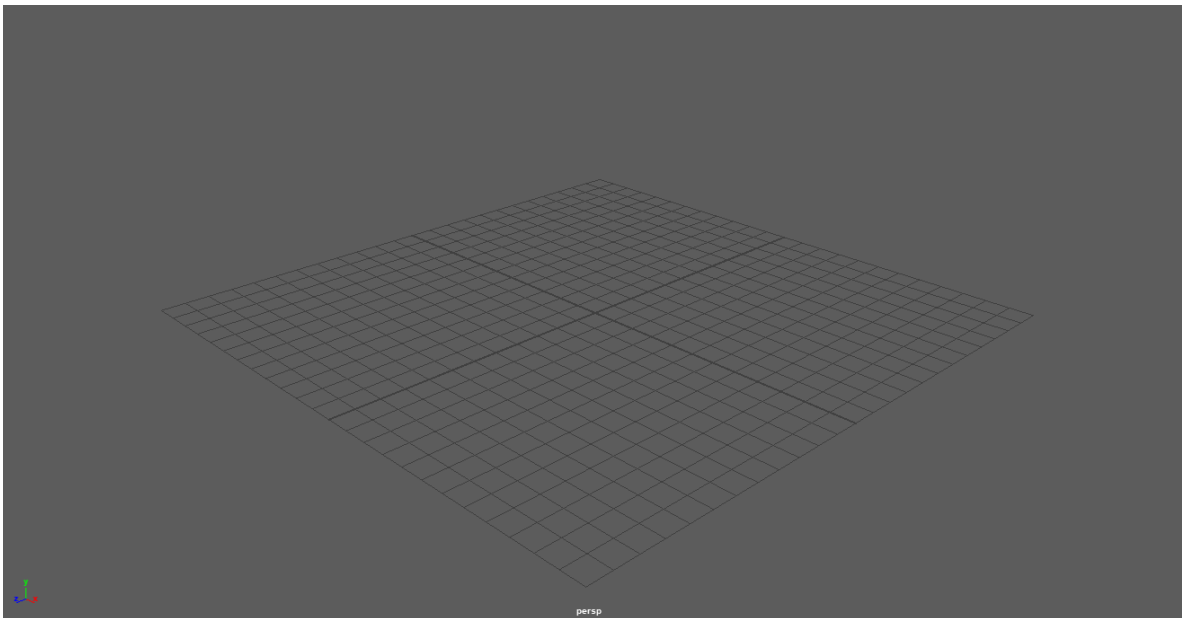
Fuente: Captura de pantalla programa Construct 3 – Construcción propia

En cuanto a los motores gráficos tridimensionales, se suele trabajar con un plano que indica el “piso”, en otras palabras, la superficie que establece el punto cero del espacio virtual. Este espacio al contar con 3 ejes se estructura tomando el eje X como la horizontal que indica el ancho del espacio, el eje Y como la perpendicular que indica el alto del espacio y el eje Z como la línea de fondo que me indica la extensión del espacio.

Scott al definir el plano profundiza en el concepto de la forma ya que la representación de un objeto se realiza a través de formas reconocibles. Y sumado a lo expuesto por Kandinsky cuando un plano tiene una intención gráfica y comunicativa se puede transformar en un símbolo a través del objetivo de representar una silueta, un “plano virtual”.

Los planos virtuales los define Scott como aquellos que tienen una realidad visual pero no física, por ejemplo, se puede dibujar una línea de horizonte dividiendo dos planos sobre una superficie, como se puede hacer la representación gráfica de un piso. Esto mismo sucede en los espacios digitales, toda representación de plano, son planos virtuales ya que son intangibles y simplemente generan un efecto visual a través de la pantalla.

Ilustración 39 Plano de "piso" en ambiente tridimensional



Fuente: Captura de pantalla programa Maya – Construcción propia

Wong, Lupton y Cole definen el plano como el recorrido realizado por una línea en una dirección distinta a la suya, además de caracterizarse por tener largo y ancho, pero no

grosor, así como estar delimitado por líneas y ser el que define los límites de un volumen. Ejemplo de esto en los ambientes digitales tridimensionales es lo que se puede apreciar en la Ilustración 39.

Wong también clasifica los planos por su forma, entre geométricas, orgánicas, rectilíneas, irregulares, manuscritas y accidentales, resaltando que los puntos, líneas y planos son elementos conceptuales que son invisibles, pero cuando son visibles se convierten en formas ya que tienen algún tipo de dimensión.

Poulin reconoce al plano como forma que puede provenir de un punto o un topo³⁴ que se ha hecho demasiado grande, así que el plano visualmente depende de su relación con el espacio a través de su tamaño, así que un plano es un gráfico bidimensional definido por una línea de contorno que lo encierra, así que tiene largo y ancho, pero nunca profundidad, además pueden ser sólidas o contorneadas, opacas o transparentes, lisas o con textura.

Esta perspectiva puede ser discutible ya que, si en principio una forma puede verse como punto o como plano según su relación con el espacio, es debatible también la característica del grosor o profundidad de un plano. Ya que en relación con el espacio este podría verse como un volumen o como un plano.

Lupton y Cole enfatizan en este hecho, resaltando que la composición de los elementos gráficos ya sean puntos, líneas, tipografía o cualquier tipo de forma puede llegar a generar sensaciones visuales. Y la relación del observador con la composición también determina la percepción gráfica que tiene el sobre los elementos.

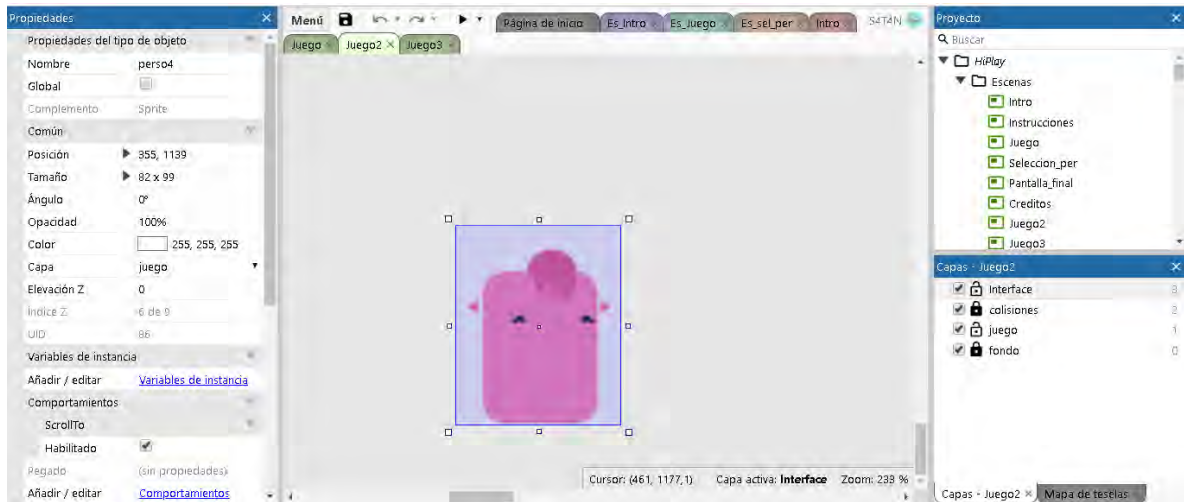
En los motores gráficos los objetos se componen por formas y estas formas básicas de puntos, líneas y planos están presentes en cada uno. Los elementos que contienen imágenes o texturas, o que forman objetos tridimensionales están compuestos por formas poligonales.

Los polígonos son los que hacen posible ver los elementos gráficos finales que se pueden apreciar en un videojuego, siendo estos en la mayoría de los casos el medio para que las imágenes y texturas se puedan visualizar. En un videojuego bidimensional, un

³⁴ Topo hace referencia la unidad de medida *que* se usaba en Perú para indicar la superficie de terreno.

polígono puede contener a su interior o superpuesto una imagen, como se puede visualizar en la *Ilustración 40*.

Ilustración 40 Personaje y polígono del videojuego HiPlay



Fuente: Captura de pantalla programa Construct 3 – Construcción propia

En cuanto a un videojuego tridimensional, los polígonos pueden ser de 3 y/o 4 lados, según el motor gráfico en el que se haya diseñado. Como se puede apreciar en la *Ilustración 41*.

Ilustración 41 Malla poligonal de un vehículo del videojuego Gran Turismo 6



Fuente: (PlayStation, 2019).

El tipo de soporte poligonal para las imágenes, texturas y modelos depende directamente del motor gráfico por ello es importante reconocer las opciones que este puede brindar para el diseño de los elementos gráficos. En la tabla 25 se muestra la relación de motor y tipo de polígonos para varios juegos.

Tabla 25 Motor gráfico y tipo de polígonos que soporta

#	Videojuego	Motor gráfico	Tipo de polígonos que soporta
1	Deathloop	Void	Polígonos geométricos, orgánicos, rectilíneos, irregulares, tipográficos y accidentales en ambiente tridimensional Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
2	It Takes Two	Unreal Engine 4	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
3	Ratchet & Clank: Rift Apart	Inhouse Engine	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
4	Forza Horizon 5	ForzaTech	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
5	Kena: Bridge of Spirits	Unreal Engine 4	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
6	Final Fantasy XIV online	Crystal Tools Engine (Inhouse Engine)	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
7	Life is Strange: True Colors	Unreal Engine 4	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
8	League of Legends: Wild Rift	Unity	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
9	Cyberpunk 2077	REDengine 4	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
10	Inscryption	Unity	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional

			Polígonos geométricos, orgánicos, rectilíneos, irregulares y accidentales en ambiente bidimensional
11	Resident Evil 4	The RE Engine	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional
12	Guilty Gear - Strive	Unreal Engine 4	Polígonos de 3 y 4 lados en ambiente tridimensional Polígonos geométricos, orgánicos, rectilíneos, irregulares y accidentales en ambiente bidimensional

Fuente: Construcción propia

EL VOLUMEN EN LOS VIDEOJUEGOS (POLIGONO TRIDIMENSIONAL)

El volumen se aborda principalmente a partir del espacio que ocupa un objeto, por lo cual es un concepto que deriva de lo tangible, pero a continuación en la Tabla 26 se relacionan los diferentes conceptos dados por Scott, Wong, Poulin, Lupton y Cole frente al volumen para posteriormente analizarlos frente a su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 26 Tabla comparativa elemento Volumen

Autor	El volumen
Robert Scott	<p>El espacio y el volumen son prácticamente inseparables.</p> <p>Cualquier forma plástica sobre una superficie bidimensional depende básicamente de la presencia de indicaciones de espacio en su constitución. Se puede aumentar la cualidad plástica más aún si se la refuerza con los otros medios.</p> <p>Podemos usar el efecto plástico de la luz para realzar la tridimensionalidad de la forma. La fuente (o fuentes) de luz, así como también la forma sobre la cual incide, son las que controlan la luz y la sombra. Este, que en cierto modo podríamos llamar modelado, puede ser abstracto, en el sentido de que podemos no tener en cuenta la sombra proyectada.</p> <p>Con objetos tridimensionales es evidente que el fondo contra el que vemos una estatua o un edificio no forma parte del diseño, o, por lo menos, en el mismo sentido en que la página del libro o la tela.</p> <p>Entendemos por cuerpo sólido algo que tiene volumen, que se expresa por proyección en las tres dimensiones del espacio.</p>

	<p>En geometría, un plano sólo tiene dos dimensiones, largo y ancho. En el espacio no es posible expresar un plano sin espesor. Tiene que existir como material. La diferencia entre un sólido y un plano es relativa. Si el largo y el ancho dominan con respecto al espesor, percibimos la forma como un plano. En otras palabras, el hecho de que una forma se interprete como plano o sólido depende, en gran parte, de la naturaliza de los demás elementos de la composición.</p>
Wucius Wong	<p>El recorrido de un plano en movimiento (en una dirección distinta a la suya intrínseca) se convierte en un volumen. Tiene una posición en el espacio y está limitado por planos. En un diseño bidimensional, el volumen es ilusorio.</p> <p>La forma como volumen es completamente ilusoria y exige una especial situación espacial.</p> <p>Nuestra comprensión de un objeto tridimensional nunca puede ser completa con un vistazo. La perspectiva desde un ángulo fijo y una distancia puede ser engañosa.</p> <p>Para comprender un objeto tridimensional, tenemos que verlo desde ángulos y distancias diferentes y luego reunir en nuestras mentes toda la información para comprender plenamente su realidad tridimensional.</p> <p>El diseño tridimensional procura establecer una armonía y un orden visuales, o generar una excitación visual dotada de un propósito, excepto porque su material es el mundo tridimensional.</p> <p>Cualquier forma tridimensional puede ser insertada dentro de un cubo imaginario para establecer las tres perspectivas.</p> <p>Todas las formas lisas pueden convertirse en formas tridimensionales en el espacio ilusorio, con la sugestión de un grosor, lo que sólo requiere perspectivas suplementarias agregadas a la frontal.</p> <p>Como una forma tridimensional nunca es vista en frontalidad total, hay muchos ángulos y puntos de vista desde los que puede ser virada y representada con convicción sobre una superficie lisa.</p> <p>Existen sistemas isométricos de proyección, y otros, en la representación del volumen y de la profundidad. También hay leyes de perspectiva, por medio de las cuales podemos describir el volumen y la profundidad con un sorprendente grado de realismo.</p>
Richard Poulin	<p>Los volúmenes básicos se derivan de las formas básicas: el cuadrado deviene cubo, el círculo, esfera, el triángulo, pirámide. El termino <i>forma</i> se aplica a la forma plana y a la forma volumétrica, por lo que se confunden forma y volumen.</p> <p>La forma volumétrica se obtiene añadiendo profundidad o volumen a la ecuación de la forma. Es un elemento tridimensional del diseño que encierra un volumen. Posee altura, anchura y profundidad.</p> <p>El volumen se compone siempre de múltiples superficies y aristas. Es una masa de espacio vacío creada por otros elementos fundamentales de diseño: puntos, líneas y formas.</p>

	<p>Los volúmenes pueden ser reales o ilusorios. Las formas volumétricas tridimensionales reales contienen volumen real o peso físico, mientras que el volumen ilusorio, bidimensional, es algo perceptual.</p> <p>Los volúmenes ilusorios son ficciones representadas en espacios bidimensionales que se perciben como tridimensionales gracias al empleo de ciertas convenciones gráficas.</p> <p>Los volúmenes tridimensionales se pueden representar a través de la isometría o la axonometría.</p> <p>En las proyecciones isométricas y axonométricas se mantienen todas las líneas verticales y paralelas sin alteración.</p> <p>El espacio y la profundidad tridimensionales también se obtienen cuando una superficie de un volumen se le superpone otra que la tapa parcialmente.</p> <p>El volumen también se indica visualmente mediante tono, sombra y textura. Las superficies de un volumen que se curvan o se ladean con respecto a una fuente de luz directa se ven más oscuras que las que reciben la luz de lleno. Este efecto sugiere el redondeo de una forma bidimensional en un volumen tridimensional.</p>
<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>Un objeto gráfico que abarca un espacio tridimensional posee volumen: tiene altura, anchura y profundidad. Una hoja de papel o la pantalla de un ordenador no poseen, como es obvio, profundidad real, por lo que el volumen se representa en ambas mediante convenciones gráficas.</p> <p>Las proyecciones axonométricas representan el volumen sin que los elementos se pierdan en el espacio. Su escala permanece constante a medida que retroceden en el espacio. El resultado es más abstracto e impersonal que el obtenido con la perspectiva lineal.</p>

Fuente: Construcción propia

Scott determina que el volumen y el espacio son inseparables, ya que cualquier forma plástica depende del espacio para ser representado o para existir. En el caso de los objetos gráficos bidimensionales pueden ser vistos como volúmenes a través de efectos visuales generados por la perspectiva a través de acentuar las líneas estructurales de la forma, o a través de separar los diversos planos por tono, o por el modelado de los lados claros y oscuros, o por el uso del efecto plástico de la luz, los cuales generar el efecto de tridimensionalidad.

En el caso de los videojuegos sucede igual, ya que la superficie en donde se visualizan es una pantalla que reproduce imágenes bidimensionales que pueden generar un efecto de tridimensionalidad. Wong resalta que “la forma como volumen es completamente ilusoria y exige una especial situación espacial” (pág. 15). Esto es debido a que todo lo que vemos es la ilusión de una imagen lisa, ya que a pesar de que vivamos en un mundo de tres dimensiones somos incapaces de ver los objetos de tal manera, ya que los vemos es en

perspectiva desde el punto de vista en el que nos encontremos. “Nuestra comprensión de un objeto tridimensional nunca puede ser completa con un vistazo (...) La perspectiva desde un ángulo fijo y una distancia puede ser engañosa” (Wong, 1992, pág. 136).

Las pantallas o visores o proyectores nos proporcionan la posibilidad de ver las imágenes bidimensionales desde un punto de vista con algún tipo de perspectiva. Por ello, los videojuegos hacen uso de las leyes de perspectiva y de los sistemas isométricos de proyección para la representación del volumen y de la profundidad.

Desde la perspectiva de Poulin las formas volumétricas representadas en una pantalla son volúmenes ilusorios ya que son ficciones representadas en espacios bidimensionales que se percibe como tridimensionales a través del empleo de convenciones gráficas, y para ello se usan las perspectivas, en lo cual coinciden Lupton y Cole ya que ellos afirman que una pantalla de ordenador no posee profundidad real y en ese caso los volúmenes se representan mediante convenciones gráficas.

Dentro de las perspectivas Poulin, Lupton y Cole hacen hincapié en la perspectiva isométrica o lineal y la axonométrica, como recursos usualmente utilizados para la generación de los efectos de profundidad.

Los motores gráficos proveen de herramientas y recursos para la representación de volúmenes. En el caso de los motores gráficos 2D se hace uso de planos isométricos, recursos gráficos con perspectiva, cámaras 3D, luces, efectos de paralelismo y profundidad que generan la ilusión de profundidad.

En el caso de los motores gráficos 3D ellos hacen uso de objetos tridimensionales en un espacio que cuenta con profundidad, complementado con el uso de cámaras que determinan la perspectiva a través de la cual el usuario observará el espacio.

Algunos motores gráficos tienen soporte para crear videojuegos tanto bidimensionales como tridimensionales, permitiendo que el usuario pueda saltar entre perspectivas. Ejemplo de esto, es el videojuego FEZ desarrollado por la compañía Polytron en el motor gráfico Unity, el cual es un videojuego tipo plataforma que se juega en un plano bidimensional, pero al llegar a los bordes del escenario esta gira tridimensionalmente para jugar en el otro plano. Como se puede apreciar en la *Ilustración 42*.

Ilustración 42 Capturas del videojuego FEZ



Fuente: Captura de pantalla videojuego FEZ – Construcción propia.

Los videojuegos hacen uso de estos recursos para generar la mejor experiencia de juego acompañada de una gran calidad gráfica. El punto o píxel, la línea o vector, el plano o polígono y el espacio son los que permiten dar paso a las formas volumétricas.

1. Deathloop: Hace uso principalmente de volúmenes tridimensionales dispuestos en un ambiente 3D, pero también usa formas bidimensionales tanto para su interfaz gráfica como dentro del espacio para señalar puntos de interés y de manera complementaria para la composición de las escenas. A través de estos se presentan textos bidimensionales con efectos de luz, como se puede apreciar en la *Ilustración 43*.

Ilustración 43 Captura de pantalla videojuego Deathloop



Fuente: Captura de pantalla videojuego Deathloop – Construcción propia.

2. It takes two: Hace uso principalmente de volúmenes tridimensionales dispuestos en un ambiente 3D, también hace uso de formas bidimensionales dentro de su interfaz gráfica y para informar sobre puntos de interés dentro del videojuego, como se puede apreciar en la *Ilustración 44*.

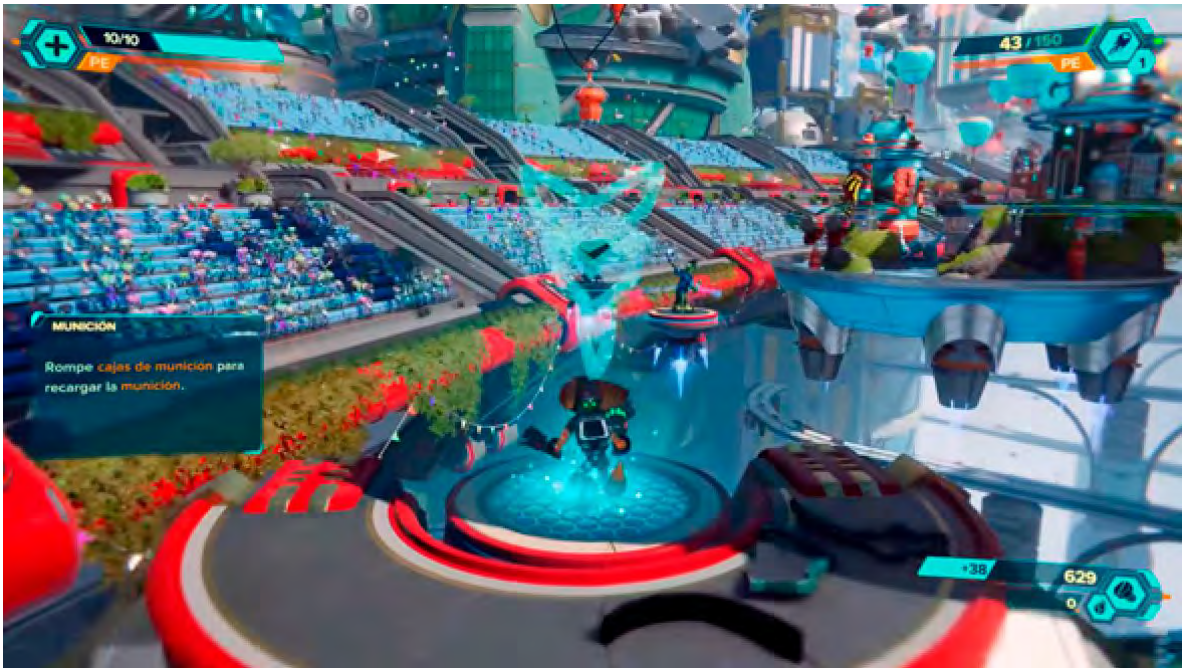
Ilustración 44 Captura de pantalla videojuego It Takes Two



Fuente: Captura de pantalla videojuego It takes two – Construcción propia.

3. Ratchet & Clank: Rift Apart: Hace uso principalmente de volúmenes tridimensionales dispuestos en un ambiente 3D, también hace uso de formas bidimensionales dentro de su interfaz gráfica y para informar sobre puntos de interés dentro del videojuego, como se puede apreciar en la *Ilustración 45*.

Ilustración 45 Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart



Fuente: Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart – Construcción propia.

4. Forza Horizon 5: Hace uso principalmente de volúmenes tridimensionales dispuestos en un ambiente 3D, aunque también hace uso de formas bidimensionales dentro de su interfaz gráfica para informar al jugador acerca de su velocidad, posición en el mapa y mensajes de ayuda, como se puede apreciar en la *Ilustración 46*.

Ilustración 46 Captura de pantalla videojuego Forza Horizon 5



Fuente: Captura de pantalla videojuego Forza Horizon 5– Construcción propia.

5. Kena: Bridge of Spirits: Este videojuego se desenvuelve en un ambiente tridimensional haciendo principalmente de volúmenes tridimensionales. Tiene la particularidad de contar con una interfaz gráfica minimalista que solo aparece dependiendo de las acciones que realice el usuario. Su interfaz gráfica hace uso de formas bidimensionales para dar información relevante sobre puntos, vida, poder y objetos, como se puede apreciar en la *Ilustración 47*.

Ilustración 47 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits



Fuente: Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits – Construcción propia.

6. Final Fantasy XIV online: Es un videojuego que se desarrolla en un ambiente tridimensional con volúmenes tridimensionales, pero este en su interfaz gráfica hace uso de diversos paneles informativos con formas bidimensionales y también al ser un videojuego online masivo, permite ver los nombres de los diferentes jugadores y personajes que se encuentran en este los cuales se desplazan de manera paralela a la vista de la cámara, como se puede apreciar en la *Ilustración 48*.

Ilustración 48 Captura de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online



Fuente: Captura de pantalla videojuego Final Fantasy XIV Online – Construcción propia.

7. Life is Strange: True Colors: Este videojuego se desenvuelve principalmente como una película interactiva en la que el usuario todo el tiempo toma decisiones que desencadenan resultados diferentes en la historia. El ambiente es tridimensional con volúmenes tridimensionales los cuales son complementados con formas bidimensionales las cuales resaltan puntos de interés y también son utilizados para informar al usuario sobre diferentes aspectos complementarios a la historia, como se puede apreciar en la *Ilustración 49*.

Ilustración 49 Captura de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors



Fuente: Captura de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors – Construcción propia.

8. League of Legends: Wild Rift: Este videojuego es la adaptación de su versión de computadoras a dispositivos móviles, y ya que los dispositivos móviles no cuentan con las mismas capacidades que puede llegar a tener una computadora o una consola de videojuego, los elementos gráficos son ajustados, además ya que no se cuentan tampoco con una interfaz física externa a la pantalla, los controles se han incluido en la interfaz gráfica.

El videojuego se desenvuelve en un ambiente tridimensional con volúmenes tridimensionales de bajos polígonos, pero también cuenta con un gran uso de formas bidimensionales para informar al video jugador sobre el nombre del jugador, su vida, los poderes, puntajes, el mapa, su conexión y sus controles, como se puede apreciar en la *Ilustración 50*.

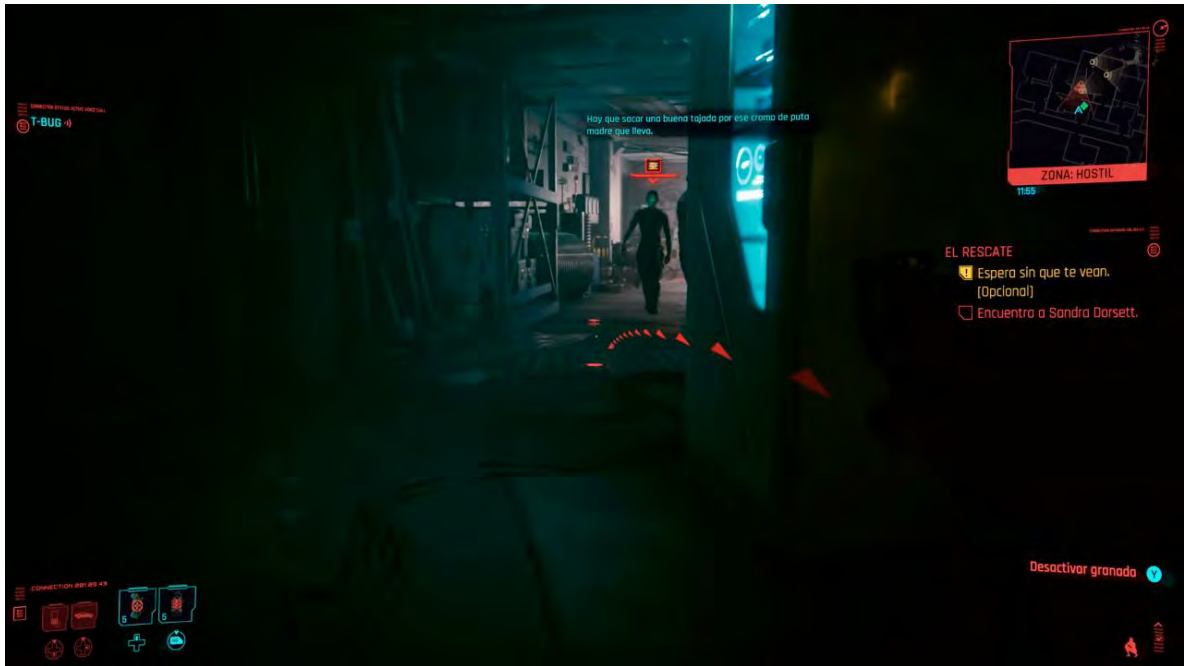
Ilustración 50 Captura de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift



Fuente: Captura de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift – Construcción propia.

9. Cyberpunk 2077: Hace uso principalmente de volúmenes tridimensionales dispuestos en un ambiente 3D, pero también usa formas bidimensionales tanto para su interfaz gráfica como dentro del espacio para señalar puntos de interés y de manera complementaria para la composición de las escenas. A través de estos se muestran los objetivos, la mira, la dirección de lanzamiento de los objetos y los botones de interacción, como se puede apreciar en la *Ilustración 51*.

Ilustración 51 Captura de pantalla videojuego Cyberpunk 2077



Fuente: Captura de pantalla videojuego Cyberpunk 2077 – Construcción propia.

10. Inscryption: Es un videojuego que simula un juego de mesa de cartas, está desarrollado en un ambiente tridimensional en el cual hace uso de volúmenes 3D para ambientar principalmente y hace uso de formas bidimensionales como recurso principal ya que usa planos como cartas, alguna de ellas cuenta con animaciones bidimensionales también. Para interactuar se hace uso del puntero en forma de mano el cual permite seleccionar los elementos, como se puede apreciar en la *Ilustración 52*.

Ilustración 52 Captura de pantalla videojuego Inscryption



Fuente: Captura de pantalla videojuego Inscryption – Construcción propia.

11. Resident Evil 4: Es un videojuego desarrollado para ser jugado con interfaces de realidad virtual, en las que el jugador tendrá que hacer uso de unas gafas y unos mandos VR. Esta versión es una remasterización del videojuego lanzado al mercado en 2005. El videojuego se desenvuelve en un ambiente tridimensional con volúmenes 3D de bajos polígonos conservando una estética muy similar a su original. Como elementos complementarios hace uso de formas bidimensionales para presentar puntos de información y de interés para el video jugador, como se puede apreciar en la *Ilustración 53*.

Ilustración 53 Captura de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR



Fuente: Captura de pantalla videojuego Resident Evil 4 – Construcción propia.

12. Guilty Gear – Strive: Este videojuego de pelea, hace uso de ambientes tridimensionales complementados con recursos bidimensionales para generar una atmosfera similar a los videojuegos retro de pelea. Los personajes a pesar de lucir bidimensionales o con técnica 2.5D realmente son modelos tridimensionales. El escenario en primer plano también es tridimensional y los fondos están separados en capas bidimensionales que generan efectos de profundidad. También hace uso de formas 2D para su interfaz gráfica en la que muestra la vida, el tiempo, el poder de los personajes, y dentro del juego se hace uso de estos recursos para resaltar los poderes y para informar al jugador sobre los combos, golpes y defensas, como se puede apreciar en la Ilustración 54.

Ilustración 54 Captura de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive



Fuente: Captura de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive – Construcción propia.

COLOR EN LOS VIDEOJUEGOS (RGB)

La principal característica que le permite ser visible a una forma en una pantalla es su color, ya que al ser representaciones gráficas intangibles requieren de los colores emitidos por los pixeles de la pantalla para ser visibles.

A continuación, en la *Tabla 27* se comparan los conceptos dados por Scott, Wong, Poulin, Lupton y Cole frente al color y el tono para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 27 Tabla comparativa elementos de color y tono

Autor	El color
Robert Scott	<p>Para imaginar cómo será un color, es necesario conocerlo en sí y en sus relaciones con los demás tonos.</p> <p>La sensibilidad intrínseca al color puede expresarse tan sólo en el grado en que se ha desarrollado el control técnico de los tonos.</p> <p>Todos tenemos en mayor o menor grado, esa sensibilidad para el color.</p> <p>El fundamento fisio psicológico para las relaciones de color se plantean en la semejanza, valor e intensidad y complementos psicológicos, los cuales son importantes para la relación tonal que se pueden dar a través de relaciones de intervalos que afectan el valor.</p>

	<p>Podemos ir más lejos al organizar los problemas de intervalo de valor en claves: Clave alta, intermedia, baja, claves de intensidad y claves de matiz.</p> <p>Nuestra tonalidad depende de una unidad dominante dentro de la cual introducimos la suficiente variedad para servir a nuestros propósitos de expresión.</p> <p>El contraste visual constituye la base de la percepción de la forma.</p> <p>Las dimensiones tonales de las superficies reflectantes son el valor, matiz e intensidad.</p> <p>Los recursos de las tres dimensiones de los tonos. Ellos son prácticamente inagotables, aún en una paleta muy limitada.</p> <p>La escala de tonos tiene valores e intensidades de un matiz y estos pueden ser pararse en intervalo análogo de matiz, intervalo de tríada e intervalo de matiz complementario.</p> <p>Cuando dos tonos diferentes entran en contacto directo, el contraste intensifica las diferencias entre ambos.</p> <p>El tono y el contraste afectan no sólo las dimensiones aparentes de los colores, sino también la forma de sus áreas. Algunas de las maneras en las que afecta el contraste tonal a la forma son a través de la extensión de los valores de la luz, el contraste de temperatura y el peso del color (fríos y cálidos).</p>
Wucius Wong	<p>Una forma se distingue de sus cercanías por medio del color. El color se utiliza en su sentido amplio, comprendiendo no solo los del espectro solar sino asimismo los neutros (blanco, negro, los grises intermedios) y asimismo sus variaciones tonales y cromáticas.</p> <p>La distribución de colores dentro de un esquema definido de colores puede adoptar una gran escala de variaciones.</p> <p>El color puede desempeñar asimismo un papel interesante en la textura táctil. Puede mantenerse el color natural de los materiales, pero una capa de color puede crear una sensación diferente, por lo menos al conseguir que los materiales sean reconocidos en forma menos inmediata, dándoles menos de textura natural asequible y más de textura natural modificada. Los diversos materiales de una superficie pueden semejarse entre sí si han sido cubiertos por una capa del mismo color.</p> <p>Cuando hay más de un color sobre una superficie, los colores formarán un esquema visual. A veces tal esquema visual puede dominar sobre la sensación producida por la textura táctil.</p>
Richard Poulin	<p>El color es uno de los elementos más poderosos y comunicativos del lenguaje del diseño gráfico. Confiere energía visual y variedad a todo lo que vemos a diario. El color se usa para atraer la atención, agrupar elementos dispares, reforzar el significado y enriquecer las composiciones visuales. Puede transmitir de inmediato una actitud o una emoción, provocar una respuesta. Como elemento visual primario, el color refuerza los matices psicológicos y emocionales de cualquier mensaje visual.</p> <p>Matiz: es la identificación que damos a cada color.</p> <p>Valor o brillo: El valor depende del matiz y la intensidad.</p> <p>Saturación o croma: Es la viveza o palidez de un color, su nivel de riqueza.</p>

	<p>Organización de los colores:</p> <p>Colores primarios: Composición es pura y no pueden ser creados a partir de otros. (Amarillo, rojo, azul).</p> <p>Colores secundarios: Se forman por la combinación de dos primarios.</p> <p>Colores terciarios: Se crean combinando un color primario y uno secundario.</p> <p>Colores complementarios: Aparecen opuestos en la rueda de color.</p> <p>Colores monocromáticos: Compuestos de varios valores de un mismo color.</p> <p>Colores análogos: Creados con colores adyacentes en la rueda de color.</p> <p>Colores triádicos: Creados combinando colores equidistantes entre sí.</p> <p>Colores cuadráticos: Formadas por colores situados en las cuatro esquinas de un cuadrado superpuesto a la rueda de color.</p> <p>Todas las relaciones entre los colores son relativas.</p> <p>La rueda de color es una herramienta de referencia visual que ilustra las relaciones comparativas entre los colores.</p> <p>Luz y temperatura: El color es una propiedad de la luz y sólo es percibido cuando un objeto la emite o la refleja.</p> <p>El color aditivo es el que procede de una fuente de luz, como una pantalla de video. Los colores aditivos primarios son el rojo, el verde y el azul, y todos los demás derivan de ellos.</p> <p>La combinación de dos colores aditivos primarios crea los aditivos secundarios y la combinación de los tres colores aditivos crea el blanco. La ausencia de todos los colores aditivos primarios crea el negro.</p> <p>La temperatura de un color es otra cualidad subjetiva que se relaciona con nuestra experiencia visual. Los colores cálidos son más brillantes y enérgicos; los fríos son más tranquilos y relajados.</p> <p>El tono también conocido como valor o sombra significa el grado de luz o de oscuridad visible en la superficie de un objeto. El tono también es el grado relativo de luminosidad u oscuridad de un color, su contenido de blanco y negro.</p> <p>El tono puede conferir las características visuales de profundidad espacial, textura y movimiento.</p> <p>Valor: Un tono o sombra es un color al que se le ha añadido negro o un matiz o color oscuro.</p> <p>La mezcla de un valor con otro es conocida como degradado.</p> <p>Un tinte es la mezcla de un color con blanco, lo cual aumenta su luminosidad. Los grises aplanan y reducen el brillo del color o matiz puro.</p> <p>Un tono monocromático es un solo color mezclado con un tinte, una sombra o un tono.</p> <p>En teoría, el número de gradaciones de valor entre el blanco y el negro puro es infinito.</p>
--	--

<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>El color existe, literalmente, en el ojo del observador. No podemos percibirlo hasta que la luz es reflejada por un objeto o es emitida por una fuente y penetra en el ojo.</p> <p>Todo color puede ser descrito con relación a un rango de atributos.</p> <p>El tono o matiz, es el lugar que un color ocupa dentro del espectro.</p> <p>La intensidad de un color es su grado de luminosidad.</p> <p>El valor es el término que se refiere al carácter más claro o más oscuro de un color.</p> <p>También se le suele llamar brillo.</p> <p>La sombra es una variación del tono producida por la adición de negro.</p> <p>El tinte es una variación del tono producida por la adición de blanco.</p> <p>La saturación o croma, indica la pureza relativa de un color a medida que disminuye o aumenta su contenido de gris.</p> <p>RGB es el sistema aditivo utilizado para diseñar en pantalla. Combina porcentajes de luz roja, verde y azul para generar los colores del espectro. Cuando se mezclan con intensidad plena se obtiene blanco. Si la emisión de luz y por tanto la de color es igual a cero, se obtiene negro.</p> <p>Los colores de una imagen emitida se generan por la mezcla directa de luz de diferentes colores, así como por la combinación óptica de pequeños píxeles.</p> <p>Colores primarios: El rojo, el amarillo y el azul son colores puros; no se pueden obtener mezclando otros colores.</p> <p>Colores secundarios: Naranja, violeta y verde son el resultado cada uno de la mezcla de dos colores primarios.</p> <p>Colores terciarios: Colores como el rojo anaranjado y el amarillo verdoso se obtienen a partir de la mezcla de un color primario y otro secundario.</p> <p>Complementarios: Son los que están enfrentados en la rueda de colores.</p> <p>Colores análogos: Los esquemas de color que se construyen a partir de tonos que ocupan posiciones adyacentes en la rueda de colores. Presentan diferencias cromáticas mínimas.</p>
--	---

Fuente: Construcción propia

El color para Scott y Wong es conceptualizado a través de sus propiedades y características visibles aplicadas sobre superficies tangibles, por tal motivo lo describen desde la percepción visual que tiene una persona sobre estos.

Gran parte de la discusión sobre el color se desarrolla alrededor de los efectos visuales que estos producen, a lo cual Scott llama “fundamento fisio psicológico”, haciendo referencia a las interpretaciones que pueda tener la persona según su grado de sensibilidad al color. Esto nos puede remitir a los estudios que se han realizado en torno a la psicología del color. Ya que en palabras de Poulin “el color es uno de los elementos más poderosos y comunicativos del lenguaje del diseñador gráfico” (pág. 58).

El color es el resultado del ejercicio que realiza nuestro ojo al ver el reflejo de la luz que rebota sobre algún objeto o la cual es emitida por una fuente, como lo mencionan Lupton y Cole. En el caso de los videojuegos los colores son emitidos por los pixeles que componen la pantalla a través de la cual se esté reproduciendo.

Los colores producidos por una pantalla se conocen como color aditivo o mezcla de color aditiva, ya que estos se obtienen a través de la suma de las luces de color. Cada píxel contiene luz roja, verde y azul. El sistema de color utilizado para componer el color en pantalla se conoce como RGB (Red, Green, Blue).

El color posee distintos propiedades o aspectos o atributos, que tanto Scott, Poulin, Lupton y Cole desarrollan. En el caso de Wong, el los menciona, pero no profundiza en estos, ya que se centra es en las relaciones y las composiciones de las formas. Entre estos atributos está el tono o matiz el cual hace referencia al color en su estado más puro sin mezcla de blanco o negro.

En el caso de las pantallas ya que trabajan con un sistema de color RGB, los colores se identifican a través de este sistema de codificación, y este sistema funciona con numeración decimal entre 0 y 255, siendo 0 su valor mínimo y 255 su valor máximo. Así que un color rojo a máxima saturación será (255, 0, 0). El color negro en pantalla hace referencia a la ausencia de color (0, 0, 0), mientras que el blanco es resultado de la mezcla de la saturación de los tres colores (255, 255, 255).

Los tonos tienen una relación directa con la longitud de onda, recordando el experimento de Isaac Newton en el cual a través de un prisma descompone el espectro de colores. Estos serían los tonos más puros.

Ilustración 55 Espectro de colores



Fuente: Construcción propia

Como segunda propiedad tenemos la intensidad el cual hace referencia a su luminosidad. Mediante la adición de blanco o negro un color se vuelve más tenue, y en el

caso del color en pantalla sería mediante la adición de los colores para llegar a blanco o a través de la sustracción de color para llegar a negro.

Como tercera propiedad tenemos el valor o brillo, el cual depende de lo claro u oscuro que es un color, depende del matiz y la intensidad. Lupton y Cole diferencian estos dos resultados como sombra haciendo referencia a la adición de negro y tinte haciendo referencia a la adición de blanco. Cuando se convierte una imagen a blanco y negro, se elimina el tono dejando el valor de este.

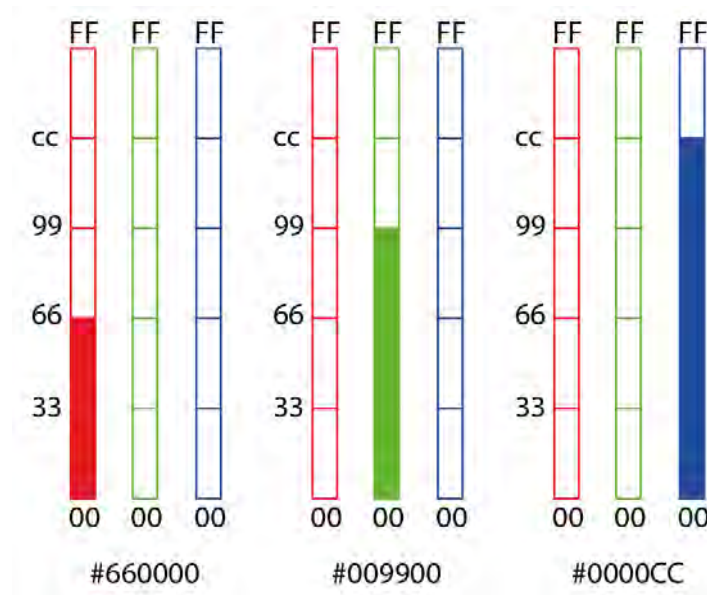
Como cuarta propiedad tenemos la saturación o croma, y este hace referencia a la pureza del color y tiene una directa relación con la adición o disminución de gris. Cuando se realiza la desaturación de una imagen los tonos de color se pasan a escala de grises.

La organización de los colores se realiza a partir de los colores primarios o básicos, o sea los que no pueden ser generados con la combinación de otros colores. En pantalla los colores aditivos primarios son el rojo, el verde y el azul, ya que todos los demás se derivan de estos. Los aditivos secundarios hacen referencia a los colores resultado de la combinación de dos colores aditivos primarios.

Los colores en pantalla también se pueden definir por valores hexadecimales o decimales, los cuales son utilizados principalmente para web o para motores gráficos que usan lenguajes de programación y códigos web. Este sistema se compone a través de 3 números formados por dobles dígitos en los que se incluyen los caracteres desde la A hasta la F acompañados del símbolo del numeral para que los sistemas reconozcan este sistema de color. En este sistema el 0 hace referencia a la ausencia de color y la F a la saturación máxima del color. El color negro es (#000000) y el color blanco es (#FFFFFF).

En este sistema existen los colores seguros o *safe*, los cuales hacen referencia a los valores de color que se pueden reproducir fielmente sin cambios en las distintas pantallas, los cuales son: 00, 33, 66, 99, CC y FF como se muestra en la *Ilustración 56*.

Ilustración 56 Codificación hexadecimal

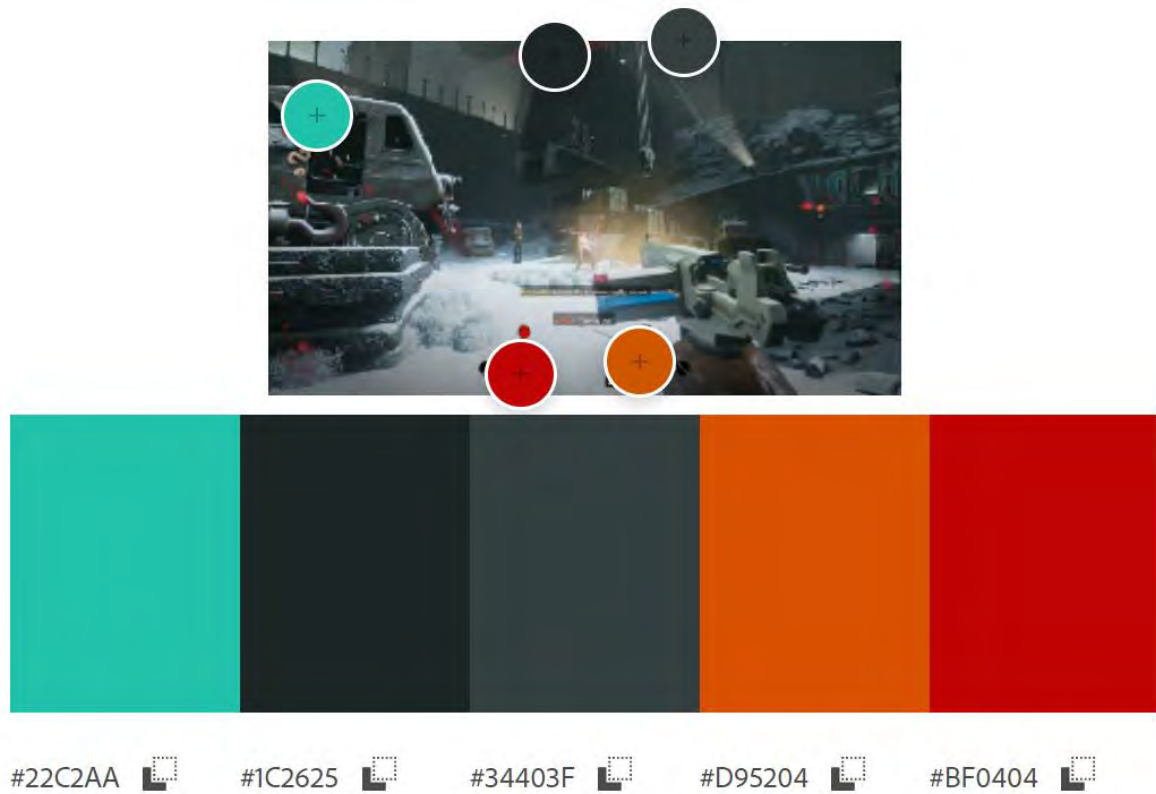


Fuente: Construcción propia

La elección de la paleta de colores establece la línea gráfica y en el caso de los videojuegos a pesar de que pueden recrear distintos escenarios en los que según la temática la paleta de color puede cambiar, existen algunos elementos gráficos que son recurrentes y los que son los diferenciadores, muchos de estos están asociados principalmente con la interfaz gráfica y también se relacionan directamente con la paleta de color de las marcas y las portadas del juego.

En el caso de Deadloop utiliza colores cálidos para resaltar los elementos de la interfaz contrastados con algunos colores fríos. Y en cuanto a los escenarios, la paleta de color depende directamente del contexto de la historia que se busque representar.

Ilustración 57 Paleta de color Deadloop




Fuente: Construcción propia


En *It Takes Two* la paleta de color para los elementos de la interfaz gráfica son colores vibrantes que diferencian a cada jugador y que resaltan del escenario. En los escenarios los colores son principalmente cálidos con matices oscuros.

Ilustración 58 Paleta de color It Takes Two




#92C954 

#04B2D9 

#CA9352 

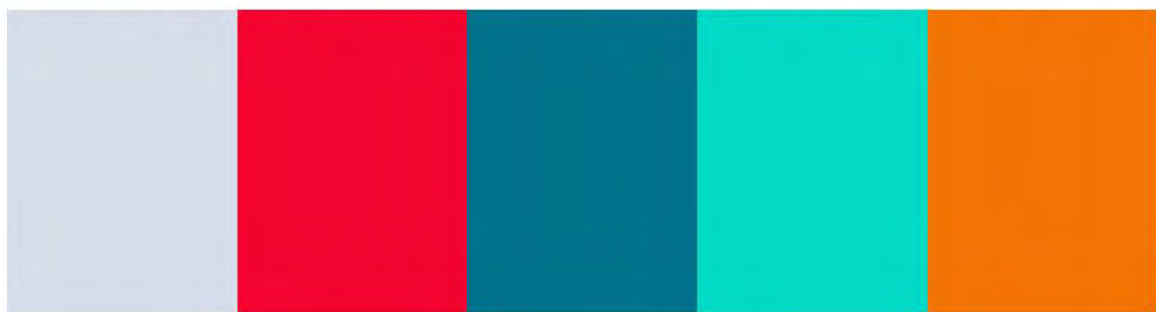
#730202 

#503325 

Fuente: Construcción propia

En Ratchet & Clank: Rift Apart la paleta de color está compuesta principalmente por colores azules, rojos y naranja. En el caso de enemigos se resaltan los colores violetas.

Ilustración 59 Paleta de color Ratchet & Clank Rift Apart




#D6DCE8  #F20530  #03738C  #04D9C4  #F27405 

Fuente: Construcción propia

Para Forza Horizon 5, la paleta de color utilizada en la interfaz se remite principalmente a los colores rojos, azul y blanco con opacidad para presentar los elementos informativos, y en cuanto a los escenarios se presentan de manera realista recreando pistas que están en vías abiertas, así como circuitos cerrados.

Ilustración 60 Paleta de color Forza Horizon 5



#209FA6  #947C4E  #FD2E58  #C9BFB6  #C8DDEE 

Fuente: Construcción propia

En Kena: Bridge of Spirits, la interfaz gráfica del usuario es mínima solo ocasionalmente aparece en pantalla con paletas de colores frías algunos elementos informativos. Esto permite tener una ventana limpia y amplia para apreciar los escenarios, los cuales son recreaciones de contextos naturales, por ello sus paletas de colores se remiten a colores de naturaleza.

Ilustración 61 Paleta de color Kena: Bridge of Spirits



#EFF0F4



#716A33



#F3E771



#52D1F1



#C3363E



Fuente: Construcción propia

En Final Fantasy XIV Online existen muchos elementos en pantalla que hacen parte de la interfaz del usuario, para que todos se puedan identificar se presentan organizados a través de módulos, y cada elemento tiene también su código de color para que el videojugador con la experiencia pueda relacionarlos e identificarlos más fácil. En general la paleta de color es fría tanto para la interfaz como para el escenario.

Ilustración 62 Paleta de color Final Fantasy Online



#BF4B81 

#813424 

#BFBAA8 

#4D423C 

#384E9A 

Fuente: Construcción propia

En *Life is Strange: True Colors* las cinemáticas se desenvuelven en escenarios oscuros y contrastados en los que los colores cálidos priman, de igual forma en la interfaz gráfica del usuario se resaltan con colores vividos para identificar los botones con los que el usuario puede interactuar. También se ve complementado con los subtítulos de los textos en blanco.

Ilustración 63 Paleta de color Life is Strange: True Colors



#03178C



#FEFDFB



#49AE62



#FA9C56



#260101



Fuente: Construcción propia

Para League of Legends: Wild Rift la paleta de color es vibrante, ya que tiene varios elementos gráficos en la interfaz de usuario que se superponen sobre el área de juego y con el objetivo de ser identificables tienen alto contraste con el fondo. La paleta de color para el escenario también hace uso de colores opacos para que resalten los demás elementos.


Ilustración 64 Paleta de color League of Legends: Wild Rift



#8C2029 

#0442BF 

#385916 

#F2E205 

#736436 

Fuente: Construcción propia

En el videojuego Cyberpunk 2077 la paleta de color de los escenarios suelen ser oscuros y fríos con alto contraste. Y en la interfaz de usuario se usan los colores rojo, amarillo y azul con alta intensidad y saturados para generar alto contraste con el fondo.

Ilustración 65 Paleta de color Cyberpunk 2077



#01C5D3



#D8A331



#03302D



#400101



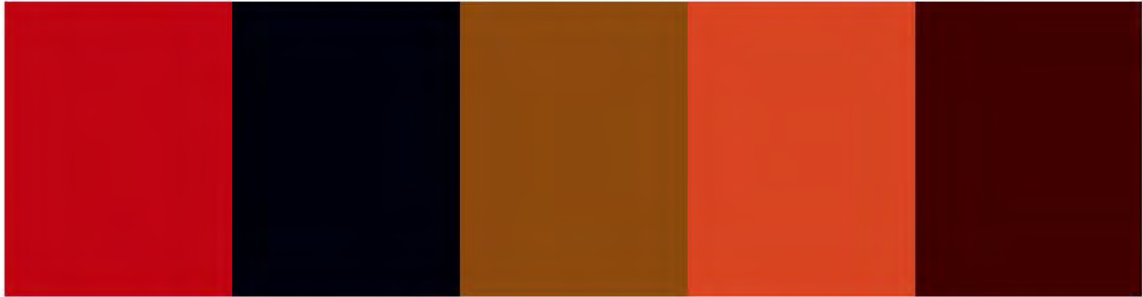
#F24444



Fuente: Construcción propia

En Inscryption la temática del videojuego es de terror por ello usa una paleta de color oscura en la que se resaltan los naranjas y los marrones. Utiliza también colores brillantes para resaltar algunos elementos iconográficos. La paleta de color se puede definir como análoga entre los rojos y los amarillos oscuros.

Ilustración 66 Paleta de color Inscryption



#BF0413

#00010D

#8C4A0F

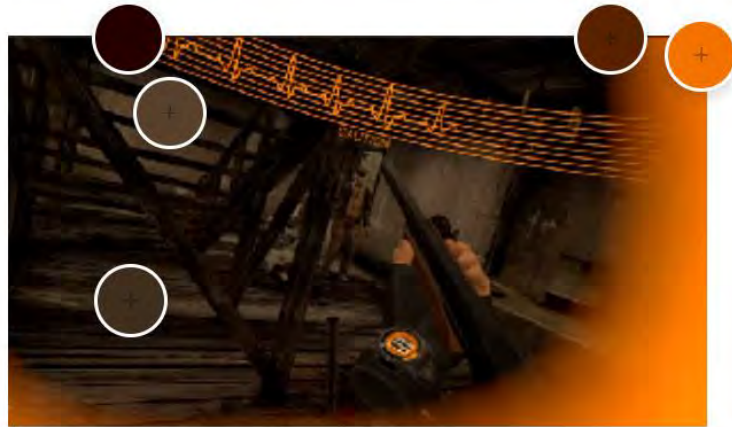
#D94423

#400101

Fuente: Construcción propia

Resident Evil 4 es una remasterización de su versión original adaptada para la realidad virtual. Es un videojuego de terror, el cual usa una paleta de colores oscuros para ambientes cerrados y una paleta de colores fríos para ambientes externos. Se resalta el uso del color naranja brillante para indicar los momentos de peligro ya que contrasta muy bien con los demás colores.

Ilustración 67 Paleta de color Resident Evil 4



#F27405 

#3F2F1F 

#58422D 

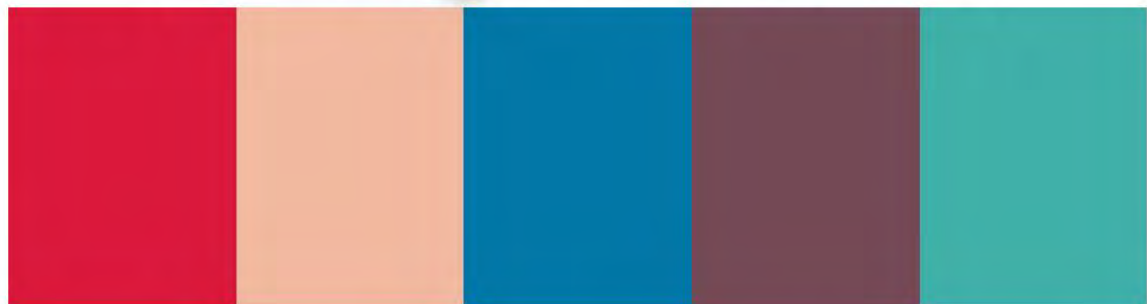
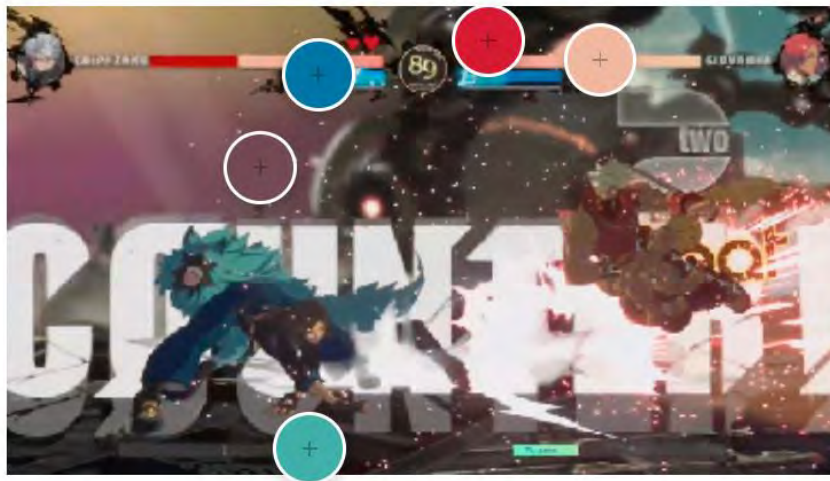
#592202 

#260101 

Fuente: Construcción propia

En Guilty Gear: Strive los colores para la interfaz son brillantes ya que contrastan con los de los fondos y los de los personajes que son más tenues o que tienen a ser pasteles. La paleta de color es abierta pero la intensidad y la nitidez de estos es tenue.

Ilustración 68 Paleta de color Guilty Gear: Strive



#D91A3D

#F0B8A1

#0378A6

#744A56

#40AFA8

Fuente: Construcción propia

TEXTURA EN LOS VIDEOJUEGOS (TEXTURA VISUAL)

En este apartado abordamos la textura como un elemento gráfico complementario al color que ayuda al diseñador a componer las formas y a través del cual puede generar sensaciones diferentes emulando materiales.

A continuación, en la *Tabla 28* se comparan los conceptos dados por Scott, Wong, Poulin, Lupton y Cole frente a la textura para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 28 Tabla comparativa elemento textura

Autor	La textura y el motivo
Robert Scott	La textura visual tiene una estrecha relación con la cualidad táctil de una superficie. Algunas de las palabras que usamos para descubrir texturas visuales características provienen de nuestra experiencia táctil: áspero, suave, duro, blando. Otras tienen

	<p>fundamentalmente un sentido visual: apagado, brillante, opaco, transparente, metálico, iridiscente.</p> <p>El dibujo depende por completo de la manera en que están tejidas las fibras. El raso, de superficie brillante, ofrece contraste con el tejido común, que es apagado, y a través de tal contraste podemos ver el dibujo.</p> <p>Si examinamos con un microscopio partículas de pigmento blanco, veremos cristales diminutos. La apariencia blanca se debe a la forma en que aquéllos descomponen la luz.</p> <p>El contraste en cualquiera de las cualidades tonales o en la textura visual nos dará un campo visual no homogéneo.</p>
Wucius Wong	<p>La textura se refiere a las cercanías en la superficie de una forma. Puede ser plana o decorada, suave o rugosa, y puede atraer tanto al sentido del tacto como a la vista.</p> <p>La textura se refiere a las características de superficie de una figura. Toda figura tiene una superficie y toda superficie debe tener ciertas características, que pueden ser descritas como suave o rugosa, lisa o decorada, opaca o brillante, blanda o dura.</p> <p>La textura puede ser clasificada en dos importantes categorías: textura visual y textura táctil.</p> <p>La textura visual es estrictamente bidimensional. Puede ser vista por el ojo, aunque puede evocar también sensaciones táctiles. Se distinguen tres clases de textura visual.</p> <p>Textura decorativa es sólo un agregado que puede ser quitado sin afectar mucho a las figuras y a sus interrelaciones en el diseño.</p> <p>Textura espontánea. La figura y la textura no pueden ser separadas, porque las marcas de la textura en una superficie son al mismo tiempo las figuras.</p> <p>Textura mecánica es la obtenida por medios mecánicos especiales y, en consecuencia, la textura no está necesariamente subordinada a la figura.</p> <p>La textura visual puede ser producida a través del dibujo, pintura, impresión, copia, frotado, vaporización, derrame, volcado, manchado, teñido, ahumado, quemado, raspado, rascado, procesos fotográficos, collage.</p> <p>La textura táctil es el tipo de textura que no sólo es visible al ojo, sino que puede sentirse con la mano. La textura táctil se eleva sobre la superficie de un diseño bidimensional y se acerca a un relieve tridimensional.</p> <p>Tipos de textura táctil: Natural asequible, natural modificada, organizada.</p> <p>Todos los tipos de textura táctil pueden ser transformados en textura visual a través de un proceso fotográfico.</p>
Richard Poulin	<p>La textura se define como el aspecto y la sensación que produce una superficie. Es la cualidad superficial del objeto, ya sea suave, áspero, blando o duro; en esencia, un efecto que añade riqueza y dimensión a toda composición visual. Puede verse y sentirse al tacto, o interpretarse de manera táctil a través de la vista.</p> <p>Se emplea principalmente para resaltar otros elementos que dependen de la forma y del espacio para existir.</p>

	<p>Física o literal es una variación real en la superficie de un objeto. Se distingue de la visual porque posee una cualidad física que sólo puede percibirse con el tacto.</p> <p>Visual. La ilusión de textura física en la superficie de un objeto se conoce como textura visual.</p> <p>Implícita. Es una textura que no se basa en la realidad.</p> <p>Las texturas visuales pueden crearse reproduciendo el color, tono y motivos de las texturas reales; con luces y sombras es posible sugerir los surcos y la superficie irregular.</p> <p>La textura confiere una cualidad tonal a la superficie de cualquier elemento de diseño, como líneas, formas y volúmenes, que refuerza su presencia visual, así como la respuesta emocional del espectador.</p> <p>Como la textura, el motivo es un principio fundamental de diseño que ayuda a definir la cualidad visual activa de una superficie. Las características visuales del motivo sirven para percibir las diferencias entre objetos. El motivo es un tipo específico de textura visual derivado de una estructura definida y repetida que aparece siempre de una forma organizada y reglamentada.</p> <p>Elementos visuales como el punto, la línea y la figura han sido la base para crear motivos a través de la historia. Al combinar el motivo con la cuadrícula, los diseñadores gráficos producen una infinita variedad de resultados finales. Utilizando un elemento en diferentes organizaciones, configuración y composiciones pueden realizar variaciones de patrones sinfín, sean sutiles u obvias todas construidas alrededor de un denominador gráfico común.</p>
<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>La textura es el grano táctil de las superficies y sustancias, nos ayuda a comprender la naturaleza de las cosas.</p> <p>La textura de los elementos de diseño se corresponde con su función visual.</p> <p>En diseño, la textura es física y virtual. Las texturas físicas afectan al tacto de los objetos, pero también a su aspecto. Las virtuales existen como efectos ópticos y como representación, el receptor no las experimenta físicamente.</p> <p>La textura incrementa el nivel de detalle de una imagen.</p> <p><i>Textura concreta.</i> La cualidad física que resulta de los procesos repetidos de cortar, quemar, marcar y extraer origina superficies de texturas concretas.</p> <p><i>Texturas físicas y virtuales.</i> Las texturas físicas hacen referencia a las texturas que se pueden sentir a través del tacto. Las texturas virtuales son aquellas creadas a través de sistemas o programas de cómputo.</p> <p>Armonía y contraste de texturas. Los detalles de una superficie pueden tener características armónicas o contrastantes y producir distintos efectos visuales. Algunas texturas gozan de un alto nivel de contraste y se confeccionan a partir de elementos de tamaño relativamente grande; otras bajas en contraste poseen un grano fino y delicado.</p>

Fuente: Construcción propia

Los distintos autores coinciden en que existen dos tipos de texturas, por un lado, las que se pueden percibir a través del tacto y por otro lado las texturas que son visibles. En este

apartado nos centraremos en las texturas visibles o visuales como las denomina Scott, ya que los videojuegos al ser productos de naturaleza digital solo recrean y simulan texturas que se pueden percibir a través de la pantalla visualmente.

Como lo menciona Scott en su libro, las texturas visuales reflejan sensaciones en la persona a partir de la experiencia táctil que posea, teniendo la posibilidad de simular características de áspero, suave, duro, blando, opaco, transparente, apagado, brillante, metálico, iridiscente entre otras. Lo cual nos lleva a confirmar que toda forma y/o elemento gráfico visualmente produce algún tipo de sensación de textura, ya que aún al solo tener un color homogéneo plano este nos da una sensación de una textura lisa. Esto nos lo confirma Wong al mencionar que toda figura debe tener una superficie y que toda superficie debe tener ciertas características. Y a pesar de ser una definición pensada desde lo físico, para elementos digitales aplica, pero en vez de ser una figura, sería una forma, así que toda forma gráfica al ser visible debe tener características que emanan sensaciones táctiles.

Dentro de las texturas visuales, Wong las clasifica en tres categorías según su uso y su forma de producción, teniendo en cuenta que el las percibe sobre productos físicos. Estas categorías son las decorativas, las espontáneas y las mecánicas, pero que vistas desde la perspectiva de Poulin se pueden comprender mejor por su naturaleza, es decir, si son naturales, implícitas no basadas en realidad, o son recreadas. Lo cual nos afirma que sobre cualquier objeto o figura existe una textura la cual se puede modificar a través de intervención o que incluso se puede transformar en algo distinto para que dé una sensación distinta.

Por otro lado, Lupton y Cole añaden una categoría de texturas virtuales, en las que clasifican a aquellas que existen como efectos ópticos y como representación, las cuales el receptor o usuario final no las experimenta físicamente. Dentro de estas se resaltan aquellas que son creadas a través de un sistema o programa de cómputo.

Para los videojuegos, las texturas son utilizadas para complementar las formas gráficas y generar diferencias entre los objetos. A partir de las experiencias táctiles y los significados gráficos que puede llegar a tener cada signo visual a través de su color, forma y textura los objetos en pantalla juegan con la simulación de mundos y universos gráficos en los que la historia de los videojuegos se desenvuelve. Y a pesar de que hoy en día existan motores gráficos tan potentes para recrear ambientes realísticos en los que cuesta

diferenciarlos de la realidad como se puede apreciar en *Ilustración 69*, es la intencionalidad y el concepto lo que determina el estilo gráfico de un videojuego. Dando la posibilidad de desarrollar universos a través de elementos gráficos con texturas retro al estilo 8bits, o a través de formas con colores planos al estilo *flat design*, o incluso llegar a recrear sitios reales a través de la virtualización de los espacios con escáneres especializados o realizando fotogrametría.

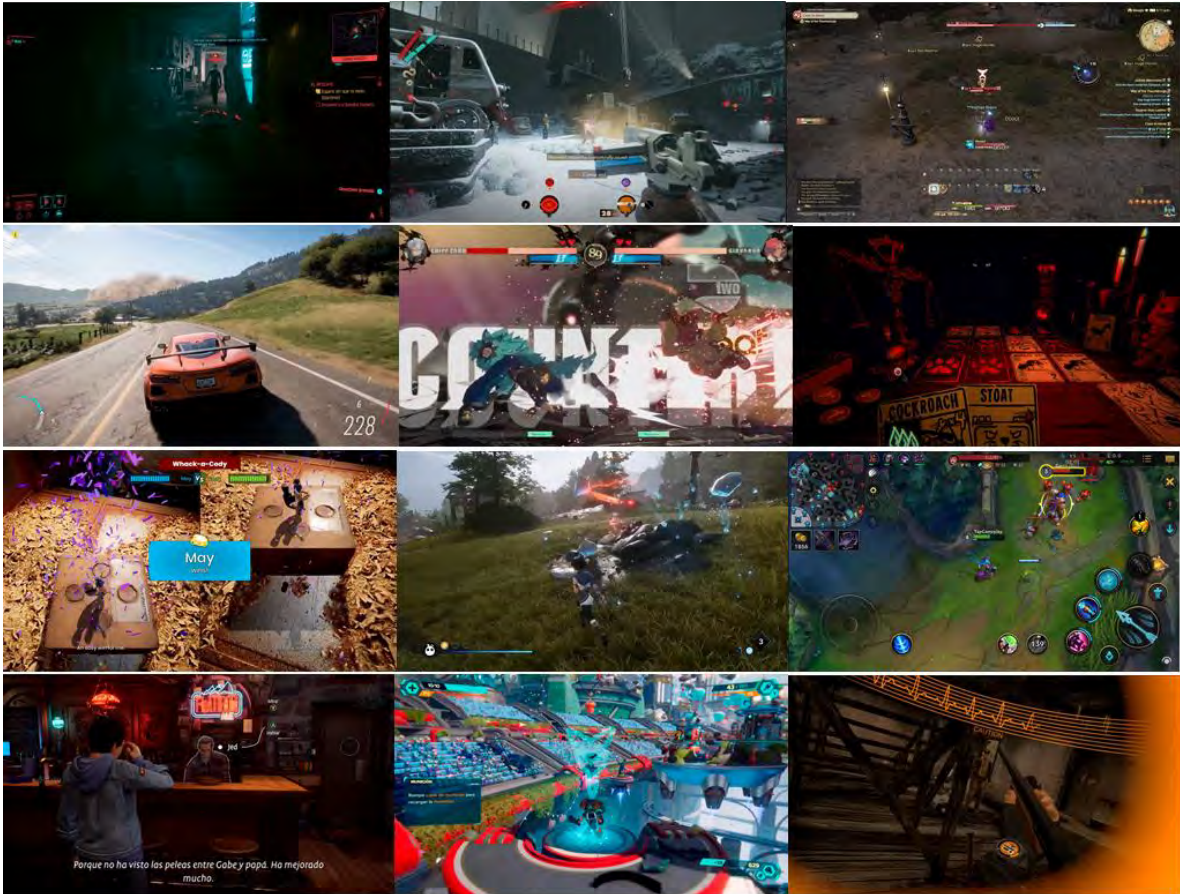
Ilustración 69 Ambiente de Unreal Engine 5



Fuente: (Games, 2022)

La variedad en el uso de texturas la podemos observar en los distintos videojuegos analizados como corpus de investigación entre los cuales vemos algunos que quieren simular ambientes realísticos urbanos y/o naturales y/o rurales haciendo uso de materiales fotográficos, también están los que simulan escenarios futuristas resaltando texturas que simulan materiales sintéticos y también están los videojuegos que realizan abstracción de los materiales a través de colores y formas que dan la sensación de ser de algún material en específico.

Ilustración 70 Captura videojuegos - Corpus de investigación



Fuente: Creación propia (capturas de pantalla).

LUZ EN LOS VIDEOJUEGOS (LUMINOSIDAD)

La luz en la imagen es un factor fundamental ya que nuestra visión funciona a través de la percepción de las longitudes de onda de luz que ingresan por nuestros glóbulos oculares. El rebote de las ondas de luz sobre las superficies es lo que nos permite percibir los objetos, mientras que las imágenes digitales las podemos percibir gracias a la luz emitida por las pantallas sobre las que son proyectadas.

A continuación, en la Tabla 29 se comparan los conceptos dados por Scott, López y Poulin frente a la luz para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 29 Tabla comparativa elemento Luz

Autor	Luz
-------	-----

Robert Scott	<p>El fotograma es la etapa más simple de esta dirección. Es un registro directo de un esquema de luz sobre papel sensibilizado sin ayuda de cámara. Se controla la luz con máscaras y con el tiempo de exposición para componer esquemas de formas con diferentes valores. Constituyen una técnica fascinante y se ha empleado con eficacia en publicidad.</p> <p>La forma y el espacio es lo que nos puede ayudar a comprender el efecto de la luz sobre los objetos. Podemos comprender esa cuestión si descomponemos el problema en relaciones características entre un simple reflector y un plano en el espacio.</p> <p>En realidad, lo que diseñamos, tanto en los bidimensional, como en el otro tridimensional, refleja el esquema de luz que deseamos.</p>
Anna María López López	<p>La luminosidad o luminancia, también llamada valor o brillo, es la intensidad lumínica de un color (claridad/oscuridad), Es la mayor o menor cercanía al blanco o al negro de un color determinado. Los colores de valor alto de luminosidad, mientras que los colores oscuros se consideran de valor bajo.</p>
Richard Poulin	<p>La luz es un elemento esencial de la comunicación visual porque es lo que nos permite ver y experimentar visualmente el mundo tal y como lo conocemos.</p> <p>En comunicación visual, la luz se usa en los elementos de diseño de una composición gráfica como sensación luminosa como fuente de luz y como representación o conciencia de la misma.</p> <p>Técnicamente se define como una radiación electromagnética de ondas visibles al ojo humano. Tiene relación con otras ondas que son detectables por el ojo como el ultravioleta e infrarrojas.</p> <p>“Lo que hace posible la visión.”</p>

Fuente: Construcción propia

La luz es el elemento que nos permite ver el mundo a través de nuestro sentido de la vista y tiene como característica principal el brillo o luminosidad o luminancia o valor de luz, el cual determina la claridad u oscuridad y tiene una relación directa también con la percepción de los colores y las formas a través de su contraste.

En el caso de los videojuegos al ser productos de naturaleza digital que tienen que ser apreciados a través de un visor de video o pantalla, el brillo que emiten estos afectan directamente la imagen que aprecia el usuario final o video jugador en relación con la iluminación del lugar en el que se encuentre, ya que en lugares muy iluminados se requiere de alto brillo en la pantalla para que genere contraste, así que la imagen final se verá directamente afectada tanto por la locación en la que se encuentre el jugador como por el tipo de dispositivo de video que esté usando.

Por otra parte, Poulin resalta que la luz se usa para generar sensaciones luminosas ya que a través del valor de brillo del color se pueden generar formas, objetos o escenarios

que den sensaciones de estar iluminados o no. En los videojuegos la creación de las formas gráficas tanto bidimensionales como tridimensionales pueden tener color y textura, y a través de estos se pueden generar las sensaciones de iluminación. Además, los colores y texturas sobre las superficies de los objetos dentro de un videojuego se suelen trabajar como materiales, lo cual implica que las características del material afectan el acabado del color y textura.

Mientras que Scott resalta la luz como un factor natural que nos permite apreciar los productos bidimensionales y que se debe tener en cuenta en el diseño de objetos tridimensionales ya que a través de este se puede percibir la profundidad de un objeto por los contrastes que se generen entre sus lados y bordes, además en el diseño de espacios se debe tener en cuenta la luz ya que se pueden generar luminosos u oscuros a través de lo cerrados u abiertos que se diseñen. También la luz artificial genera sensaciones diferentes y puede ser complementaria para el diseño de espacios y objetos.

En el diseño de videojuegos el desarrollo de sets de iluminación determina la intención que se quiere dar a través de la comunicación visual, siendo la iluminación un factor determinante para generar sensaciones. En un videojuego la iluminación se trabaja a través de emisores que simulan distintos tipos de luz como la luz de ambiente, luz focal, puntos de luz, luces de volumen, entre otros. La combinación de estos tipos de luz junto con la modificación de sus atributos tales como intensidad, color, exposición, resolución, *samples*, densidad de las sombras, color de sombras, entre otros, permite la creación de ambientes específicos y dan control sobre la experiencia que se quiere generar para los usuarios.

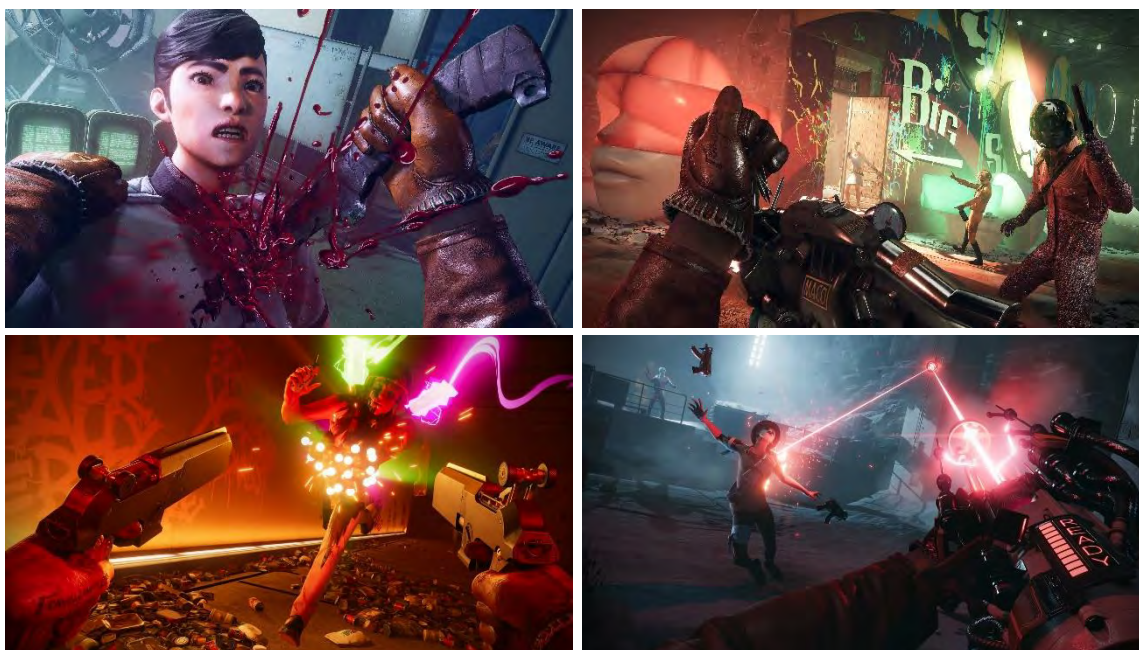
Los distintos motores de videojuegos cuentan con sistemas de luces parecidos, pero los procesos de renderizado son los que generan las grandes diferencias ya que los métodos de procesamiento de la iluminación y rebote sobre los objetos generan efectos diferentes que pueden hacer que una escena se vea más realista o que incluso pueda generar efectos específicos.

Analizando cada videojuego de nuestro corpus de investigación se puede apreciar como la iluminación a través de los sistemas de luces, dispuesto para cada caso, genera ambientes distintos que buscan resaltar sensaciones específicas en los videojugadores.

1. Deathloop: Es un videojuego que propone una experiencia visual oscura con contrastes fuertes de elementos luminosos que generan un ambiente de suspenso en un tiempo futurista. Se enmarca toda la acción en una isla en la que tiene múltiples escenarios y locaciones que deben ser recorridas para resolver los 8 objetivos que presenta la historia. También hay que resaltar que es un videojuego violento, con escenas explícitas en el que la sangre estará presente a lo largo del videojuego. Los efectos de iluminación igualmente hacen que estas escenas tengan un efecto particular llevándolo a una estética más cómica. Como se puede apreciar en la Ilustración 71.

Se apoya bastante en objetos que irradian su propia luz, así como en la simulación de iluminación artificial a través de focos de luz y pantallas. Al tener bastantes escenarios cerrados la iluminación externa funciona como medio complementario para generar ambientes de terror y suspenso.

Ilustración 71 Capturas de pantalla videojuego Deathloop



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Deathloop – (Bethesda, 2023)

2. It takes two: Es un videojuego de plataformas que se desenvuelve en múltiples escenarios a nivel de retos que mezclan la realidad con la fantasía. Gran parte de la historia se desenvuelve en espacios cerrados en los que la iluminación artificial juega un papel importante para generar las sensaciones de misterio y magia. En cuanto a los escenarios abiertos la iluminación exterior simulada por

elementos de sol con tonos fríos y cálidos complementan la ambientación de cada locación según la necesidad gráfica y comunicativa que requieren. Debido a que es un videojuego que tiene gran complejidad gráfica y está diseñado para funcionar en múltiples plataformas o consolas de videojuego, el renderizado de las luces se hace de manera simple con pocos pases de luz y sombras para que el peso y tiempo de renderizado en tiempo real sea más rápido. Se pueden apreciar imágenes del videojuego en la Ilustración 72.

Ilustración 72 Capturas de pantalla videojuego It Takes Two



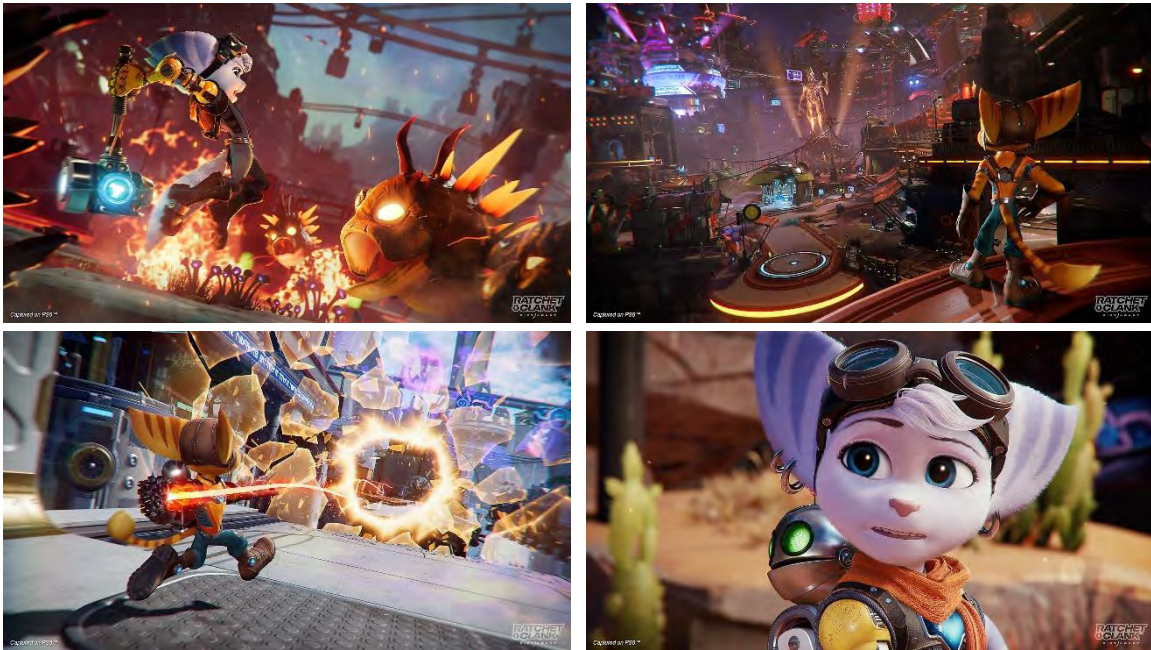
Fuente: Capturas de pantalla videojuego It takes two – (Electronic Arts, 2023)

3. Ratchet & Clank: Rift Apart: Es un videojuego tipo plataforma en el que el video jugador tiene que pasar diferentes misiones llenas de acción en donde los escenarios están llenos de elementos deslumbrantes haciendo referencia a ambientes de ciencia ficción de otros mundos en el espacio. Cuenta con escenarios tanto luminosos como oscuros, y debido a que la mayoría de los escenarios son en

espacios abiertos, estos están diseñados con luces de ambiente o luces físicas que simulan la iluminación de día o noche. También usa el recurso de objetos luminosos para dar un efecto de futurismo y efectos especiales como de fuego, rayos láser, partículas, explosiones entre otros.

Los escenarios están cargados de una gran riqueza visual, todo con el fin de generar experiencias envolventes para el video jugador como se puede apreciar en la Ilustración 73.

Ilustración 73 Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart

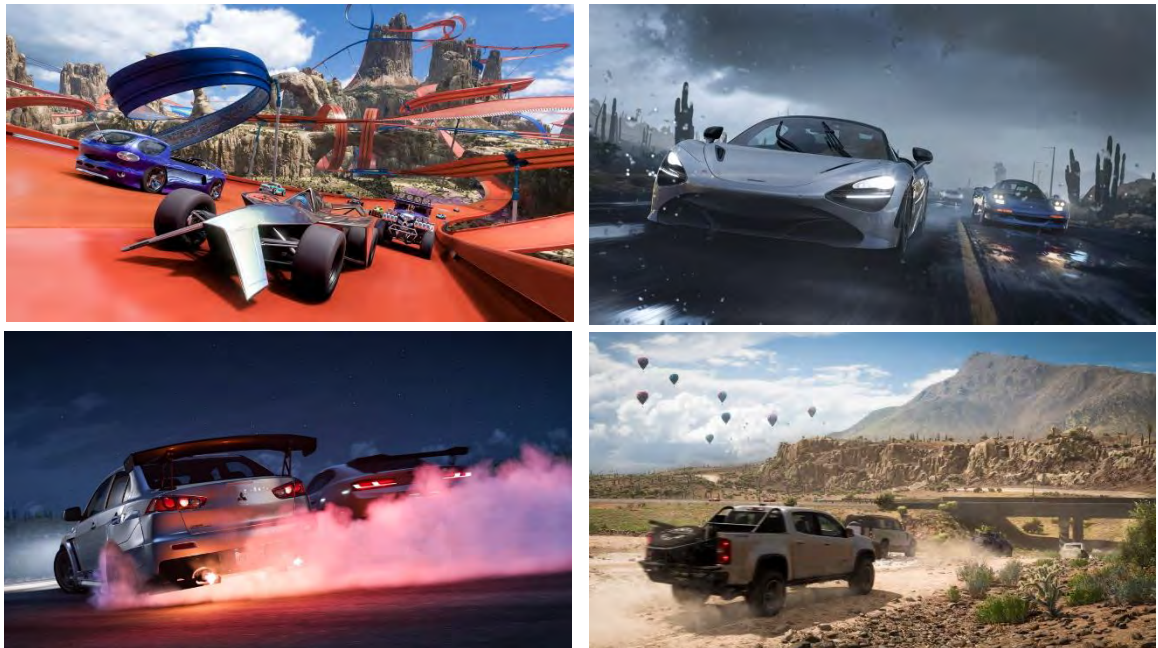


Fuente: Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart – (PlayStation, 2023)

4. Forza Horizon 5: Es un videojuego de carreras en las que todas las pistas se desarrollan en espacios abiertos los cuales se ven afectados por la simulación de condiciones climáticas y de la hora del día. La iluminación principal proviene de la simulación de la física de cielos reales y luces de ambiente que generan experiencias realistas, lo cual es uno de los objetivos que este videojuego tiene.

También se ve complementado por la simulación de luces artificiales como son la iluminación de las pistas, calles, las luces de los vehículos y demás para lo cual usa luces fotorrealistas, esto hace que el videojuego sea más pesado y que exija de más recursos para poder jugado en el máximo de su calidad. Algunas de las imágenes del videojuego se pueden apreciar en la Ilustración 74.

Ilustración 74 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5 – (Xbox, 2023).

5. Kena: Bridge of Spirits: Es un videojuego de aventura que se desenvuelve en escenarios fantásticos llenos de naturaleza, criaturas místicas y seres mágicos. Para crear estas sensaciones se presentan escenarios abiertos en el que el usuario tiene libertad para recorrerlos ambientados con iluminación física y de ambiente para generar sensaciones de día o de noche.

Cada escenario se ve complementado con elementos luminiscentes que irradian su propia fuente de luz, lo cual genera experiencias asociadas con mundos fantásticos, además también se usa efectos de partículas con luces para generar los elementos de magia. Todo esto como se puede apreciar en las imágenes de la Ilustración 75.

Ilustración 75 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits



Fuente: Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits – (PlayStation, 2023).

6. Final Fantasy XIV online: Es un videojuego de mundo abierto online en el que los jugadores participan en campañas con otros jugadores. Los escenarios son exteriores gigantes que ofrecen múltiples locaciones, todos están ambientados con luces de ambiente y luces direccionales que simulan la iluminación exterior. También hace uso de elementos emisores de luz para los objetos mágicos y partículas de luz para los efectos de iluminación.

Al ser un videojuego online en el que muchos jugadores se conectan al mismo tiempo y deben sincronizarse las acciones dentro de este, el videojuego es liviano y optimizado. En el caso de la iluminación usa un sistema de luz sencillo con pocos pases de luz y sombras poco densas. Pero el texturizado ayuda para que los resultados finales se vean bien, como se puede apreciar en la Ilustración 76.

Ilustración 76 Capturas de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Final Fantasy XIV Online – (Square Enix, 2023).

7. Life is Strange: True Colors: Este videojuego se centra en el papel de Alex quien tiene que descubrir los secretos que rodean la muerte del hermano, para ello se usan los poderes sobrenaturales que tiene el personaje. La historia se desarrolla en las montañas de Colorado, así que en el videojuego genera una recreación virtual es estos paisajes y de lugares típicos de la zona.

Se trabaja con iluminaciones ambientales que simulan la luz de estos paisajes, además de la simulación de luces artificiales para lugares cerrados. También se usan efectos de iluminación para resaltar los poderes sobrenaturales del personaje, como se puede apreciar en la Ilustración 77.

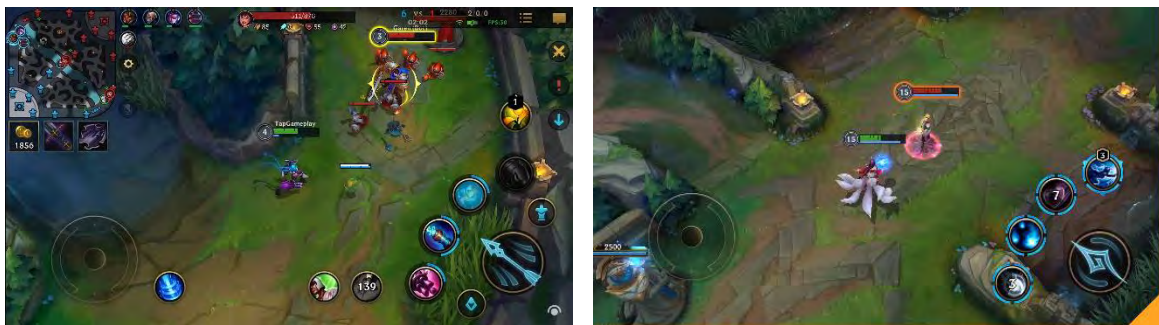
Ilustración 77 Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors – (Enix, 2023)

8. League of Legends: Wild Rift: En esta versión para móvil se mantiene las mismas opciones que en su versión para computadores teniendo en cuenta que se adapta para ser una versión más ligera con controles en pantalla. Por tal motivo en el videojuego visualmente cambia la calidad de las imágenes en relación con su versión para computadores, pero igual mantienen los mismos elementos gráficos. En cuanto a la iluminación se usan luces tipo puntos de luz y luces focales emparentadas a los personajes de los jugadores ya que a medida que los usuarios avanzan las partes del escenario se iluminan. Adicionalmente se utilizan efectos de luz de diversos colores para resaltar la magia y los poderes que tienen los personajes y los enemigos, como se puede apreciar en la Ilustración 78.

Ilustración 78 Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift



Fuente: Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift – (Games, Riot, 2023)

9. Cyberpunk 2077: Es un videojuego de mundo abierto en el que el usuario se ve inmerso en un mundo distópico futurista en el que se enmarca en la historia del personaje V quien tiene que resolver un misterio cibernético que busca acabar con su existencia. Este videojuego es de contrastes en el que se juega en espacios abiertos de ciudad en el que la iluminación global y de ambiente predominan con alto contrastes en sus sombras, y también en espacios cerrados en el que la penumbra predomina y los brillos de luces artificiales o de entradas de luz son altos, como se puede apreciar en la Ilustración 79.

Ilustración 79 Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077 – (CD Projekt, 2023)

10. Inscryption: Es un videojuego en el que se mezcla las mecánicas de un juego *roguelike* y de un *escape room*, en el que el usuario jugará con cartas para ir superando los desafíos que se le plantean. Para resaltar la sensación de terror, suspenso y maldad el juego se desarrolla en habitaciones cerradas en las que se utiliza una iluminación con poco brillo para generar bastante penumbra con algunos puntos emisores de luz, además varias de las habitaciones vienen ambientadas con luces de colores para generar sensaciones de frío o de terror, como se puede apreciar en la Ilustración 80.

Ilustración 80 Capturas de pantalla videojuego Inscryption



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Inscryption – (Steam, 2023)

11. Resident Evil 4: Este videojuego es una adaptación de su versión original de 2005, en el que se conserva la esencia del videojuego original poniendo al usuario en un *survival horror* con gráficas actualizadas y con una experiencia de juego mejorada para las distintas plataformas. Es un videojuego que se desenvuelve en un pueblo de algún lugar de Europa rodeado por un bosque, y su historia se desarrolla tanto en ambientes externos como en espacios cerrados y la mayoría de la acción sucede en horas de la noche o en la madrugada por lo cual se maneja iluminaciones globales y ambientales que simulan distintas horas del día, aunque la mayoría con tonos fríos. En los escenarios nocturnos y en los ambientes cerrados la penumbra predomina existiendo algunos puntos de luz en su mayoría por velas, fuego, linternas o luces no muy potentes que generan sensaciones de terror y de suspenso, como se puede apreciar en la Ilustración 81.

Ilustración 81 Capturas de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Resident Evil 4 – (Capcom, 2023)

12. Guilty Gear – Strive: Es un videojuego de lucha que está diseñado en 3D con una estética particular que puede llegar a hacer pensar que está dibujado en 2.5D, pero gracias a las texturas, colores e iluminación se genera este efecto. La iluminación está compuesta por una luz ambiental de tono cálido que evita la formación de sombras demasiado oscuras, además de luces focales y puntos de luz con sombras por áreas que se generan sobre la superficie de las formas. También se utilizan formas y partículas emisoras de luz para generar los efectos de los poderes de los personajes. El motor de renderizado es clave para la generación del efecto 2.5D, como se puede apreciar en la Ilustración 82.

Ilustración 82 Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive – (Bandai Namco, 2023)

MOVIMIENTO / RITMO EN LOS VIDEOJUEGOS (CUADROS POR SEGUNDO - FPS)

La imagen como elemento único suele ser estático y dar muestra de formas en un espacio, pero la composición de las formas puede dar una sensación de movimiento, e incluso la interacción con los objetos generan movimiento en el que puede cambiar la disposición de los mismos o cambiar por otra u otras imágenes.

A continuación, en la Tabla 30 se comparan los conceptos dados por Scott, Poulin, Lupton y Cole frente al movimiento y el ritmo para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 30 Tabla comparativa elemento Movimiento / Ritmo

Autor	Movimiento y ritmo
Robert Scott	El movimiento implica dos ideas: cambio y tiempo. El cambio puede tener lugar objetivamente en el campo o subjetivamente en el proceso de la percepción, o en ambos. En todos los casos, interviene el tiempo. Tenemos que establecer una distinción entre los aspectos objetivo y subjetivo del movimiento en el diseño. Para que contribuya a la unidad del diseño, debe poseer una cualidad especial. No se trata simplemente de introducir

	<p>movimiento en nuestros esquemas, ya que ellos son inevitables. El problema consiste más en circuito cerrado y autosuficiente.</p> <p>El movimiento subjetivo está presente en toda percepción, sin embargo, es de máxima importancia en cuanto a diseño, en las artes que se expresan a través de esquemas físicamente estáticos.</p> <p>“Movimiento marcado por una recurrencia regular; periodicidad” La idea central en el ritmo es la recurrencia esperada. El ritmo difiere de la repetición simple en este sentido: es una repetición esperada. El término “ritmo” se ha tomado del arte afín de la música. En este las secuencias de tonos se suceden unas a otras en el tiempo. En los diseños visuales físicamente estáticos, el movimiento es subjetivo, pero no por ello menos real.</p>
Richard Poulin	<p>El movimiento se define como la acción o proceso de desplazarse, o como un cambio de lugar, de posición o de esfuerzo. Puede ser real o implícito. En una pintura o en una foto, el movimiento se refiere a la representación o sugestión de movimiento. En escultura, el movimiento es implícito, con la excepción de las esculturas móviles o cinéticas.</p> <p>En comunicación visual, el movimiento aparente en un dibujo, pintura, fotografía, portada de libro o incluso en un desplegable de una revista, obliga a nuestros ojos a moverse constantemente y fijarse en uno o más elementos de la composición. La vista puede ser dirigida hacia el centro porque allí hay color brillante, y después, a otro punto donde encuentra la tipografía en negrita de un titular.</p> <p>En este aspecto la responsabilidad de un diseñador gráfico es dirigir la atención del lector a través de una secuencia visual específica en lugar de dejar que la mirada vague al azar de un elemento a otro.</p>
Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips	<p>El movimiento es un tipo de cambio que tiene un lugar en el tiempo. El movimiento puede ser, no obstante, implícito y literal.</p> <p>- La pantalla como una superficie activa y cambiante, así como un escenario neutral o soporte en el que los personajes entran y salen continuamente.</p>

Fuente: Construcción propia

El movimiento en la composición de la imagen se puede generar a través de sensaciones asociadas con el cambio y el lugar como lo resalta Scott, ya que el movimiento es subjetivo y depende de la intención de comunicación que se quiera dar con la imagen, también lo asocia directamente con el ritmo el cual ayuda a generar sensaciones de movimiento a través de la repetición de módulos, o el cambio de un objeto ya sea por su escala, color, forma o posición. De igual forma Poulin, coincide en que el movimiento en una imagen o escultura es implícito a partir de la composición y sensación que genere “sugestión de movimiento”, a diferencia de las esculturas o montajes cinéticos que tienen movimiento.

Por otro lado, Lupton y Cole, también resaltan que el movimiento es un tipo de cambio que tiene lugar en el tiempo y directamente lo relacionan con los diseños interactivos en los que el usuario interactúa a través de una pantalla. Los videos y las animaciones que son secuencias de imágenes nos dan la sensación de movimiento, pero también las multimedias generan movimiento ya que el usuario al interactuar con las interfaces gráficas activa cambios que lo pueden direccionar a otras interfaces o activar o desactivar módulos que dan sensación de movimiento.

Para que en pantalla se puedan percibir estas sensaciones de movimiento, estas deben actualizar la imagen que se presenta y para ello lo que realizan es el refresco de la imagen, más conocido como tasa de refresco. Esta se mide por la cantidad de imágenes fijas que aparecen en una pantalla en un solo segundo, lo cual quiere decir, que en cuanto más alta sea la frecuencia, los videos y movimientos de visualización serán más suaves y fluidos.

En cuanto a los videojuegos, la imagen no es estática, los motores gráficos están en constante actualización de la imagen, por tal motivo dependen directamente de la tasa de refresco, y está se encuentra determinada por la velocidad a la que haya sido programado el videojuego y dependerá de la pantalla en la que se esté visualizando.

La tasa de refresco se mide en Hercios (Hz), cantidad de imágenes por segundo que aparecen en pantalla. Las pantallas de los distintos dispositivos como televisores, celulares, computadores, tabletas suelen trabajar en rangos entre los 60 y los 240 Hz.

Los videos y las animaciones suelen ser producidas entre 24 y 30 fps o cuadros por segundo, así que, en una pantalla a 60 Hz, cada cuadro de animación aparecerá en promedio de dos veces en pantalla generando una muy pequeña pausa, casi imperceptible para el ojo humano. Pero cuando se compara con un video a 60 fps, se puede percibir la suavidad con la que fluyen las animaciones.

El problema de crear contenido que se reproduzca a mayor número de cuadros por segundo es el peso de los archivos, y en el caso de los videojuegos las imágenes se renderizan³⁵ en tiempo real, lo cual implica que el motor de videojuego y la consola se

³⁵ Renderizar hace referencia a la acción de producir imágenes digitales que pueden ser 2D o 3D, en el caso de los videojuegos las imágenes se producen en tiempo real y están directamente relacionadas con las acciones que realice el usuario o video jugador.

exijan mucho más. Por ello, no todos los videojuegos son programados para que reproduzcan imágenes a velocidades muy altas, e incluso los que, si lo hacen, solo se renderizan a esas velocidades en escenas de acción específicas en las que se requiere que se vean las animaciones más fluidas, esto con el objetivo de no sobrecargar a la máquina y la memoria virtual.

A continuación, en la Tabla 31 podemos ver la tasa máxima de refresco de imágenes para las que están programados los videojuegos seleccionados como corpus de investigación.

Tabla 31 Tabla de máximo de refresco de imagen

#	Videojuego	Motor gráfico	Imágenes (Hz) máximo
1	Deathloop	Void	60 fps 4K
2	It Takes Two	Unreal Engine 4	60 fps 4k
3	Ratchet & Clank: Rift Apart	Inhouse Engine	120 fps 4k
4	Forza Horizon 5	ForzaTech	144 fps 4k
5	Kena: Bridge of Spirits	Unreal Engine 4	60 fps 4k
6	Final Fantasy XIV online	Crystal Tools Engine (Inhouse Engine)	120 fps 1080p
7	Life is Strange: True Colors	Unreal Engine 4	60 fps 4k
8	League of Legends: Wild Rift	Unity	120 fps 1080p
9	Cyberpunk 2077	REDengine 4	84 fps 1440p
10	Inscryption	Unity	60 fps 900p
11	Resident Evil 4	The RE Engine	60 fps 1080p
12	Guilty Gear - Strive	Unreal Engine 4	60fps 1440p

Fuente: Construcción propia

FIGURA / FONDO - PROFUNDIDAD (PLANOS / CAPAS)

La profundidad de campo y la percepción visual sobre la posición espacial de un objeto depende de su relación con los demás objetos o formas, y en este principio del diseño convergen otros tales como son el contraste, la luz, la escala, el volumen y el espacio. Cada uno de estos puede tanto como facilitar la ubicación espacial de las formas como complejizarlas y generar efectos visuales que engañen al ojo humano.

A continuación, en la Tabla 32 se comparan los conceptos dados por Scott, Poulin, Lupton y Cole frente a figura / fondo y profundidad para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 32 Tabla comparativa elemento Figura / fondo – Profundidad

Autor	La figura y fondo - Profundidad
Robert Scott	<p>La experiencia real de la profundidad depende de dos cosas: el conocimiento directo que tenemos del espacio tridimensional (que se revela claramente en nuestra percepción del campo homogéneo), y los fenómenos de disparidad, acomodación y convergencia. Ninguno de estos factores puede actuar cuando miramos un esquema bidimensional. Nuestra interpretación de la profundidad y volumen plasmático se deben pues a otros factores como son el tamaño, la posición, el color, la luz y la escala.</p>
Richard Poulin	<p>La figura - fondo es principalmente la relación visual entre el primer plano y el segundo plano de una composición. Esta relación entre la figura y el fondo es uno de los principios fundamentales de la percepción y la comunicación visual. Los elementos de diseño relacionados, forma y contraste, ejercen un efecto crítico y directo en la interacción mutua de la figura y su fondo.</p> <p>La relación figura-fondo también se refiere al fenómeno óptico que sucede cuando algunos elementos concretos de una composición. Cómo y hasta qué punto interactúan estos dos elementos, creando entre ellos tensión o armonía, es algo que determina el diseñador gráfico y que, en última instancia, contribuye al éxito o al fracaso.</p> <p><i>“Relaciones entre las partes de un campo perceptual dividido en una parte de figuras con formas que destacan y otra parte, en segundo plano, que constituye el fondo y que es relativamente uniforme.”</i></p>
Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips	<p>Una relación estable entre fondo y figura que consiste que la figura o forma resalte claridad, separándola del fondo.</p> <p>Se da una relación de irreversibilidad entre fondo y figura cuando los elementos positivos y negativos atraen nuestra atención por agua y de forma alterna acercándose al frente y alejándose según la percibamos como dominantes o subordinados.</p>

Fuente: Construcción propia

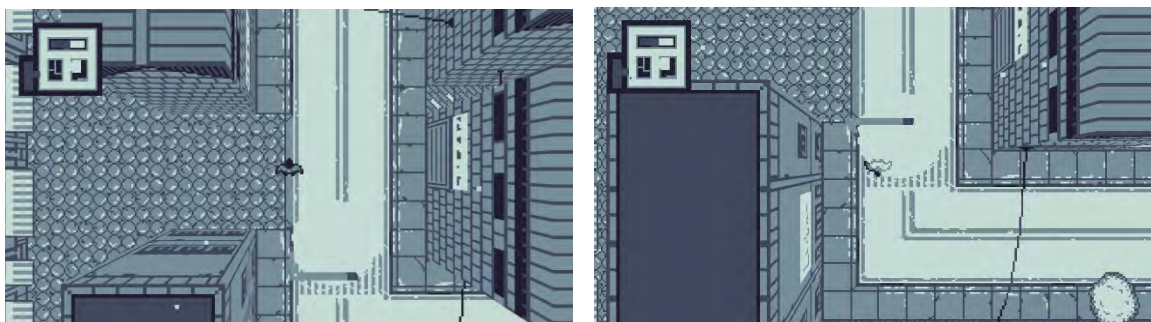
Scott nos menciona que la profundidad depende de dos cosas, por un lado, del conocimiento previo que tenemos sobre el espacio tridimensional y por otro lado de los fenómenos de disparidad, acomodación y convergencia, estos hacen referencia a la relación entre objetos o formas en el espacio, pues nosotros miramos en un esquema bidimensional y a través de nuestra interpretación mental les damos sentido.

De igual forma Poulin escribe que la relación entre figura y fondo es fundamental para la percepción de la profundidad y la composición, además resalta que los elementos de forma y contraste juegan un papel importante en el cómo interactúan las figuras y fondos, ya que a bajo contraste los límites se disuelven y de igual manera cuando las formas tienen bordes complejos e intrínsecos hacen que se dificulte su separación con el fondo o incluso entre objetos.

Lupton y Cole complementan estos conceptos incluyendo las características de dominantes y subordinados haciendo referencia a aquellas formas que por contraste, jerarquía y peso tienen mayor valor visual que otros y que por ende también nos pueden generar un cambio sobre nuestra percepción espacial.

En los videojuegos la interpretación sobre la profundidad y la figura / fondo es vital para generar las composiciones gráficas. Por un lado, para videojuegos que son bidimensionales es importante el manejo de la perspectiva para separar los elementos del espacio o generar los efectos visuales deseados, aunque se cuentan con recursos que ayudan con este proceso tales como son el uso de capas, las escalas, las sombras paralelas e incluso los efectos de paralaje en los que las capas se mueven a tiempos y velocidades diferentes para generar efectos visuales relacionados con los campos de profundidad, esto también ayuda a generar efectos de 2.5D como se puede apreciar en la Ilustración 83.

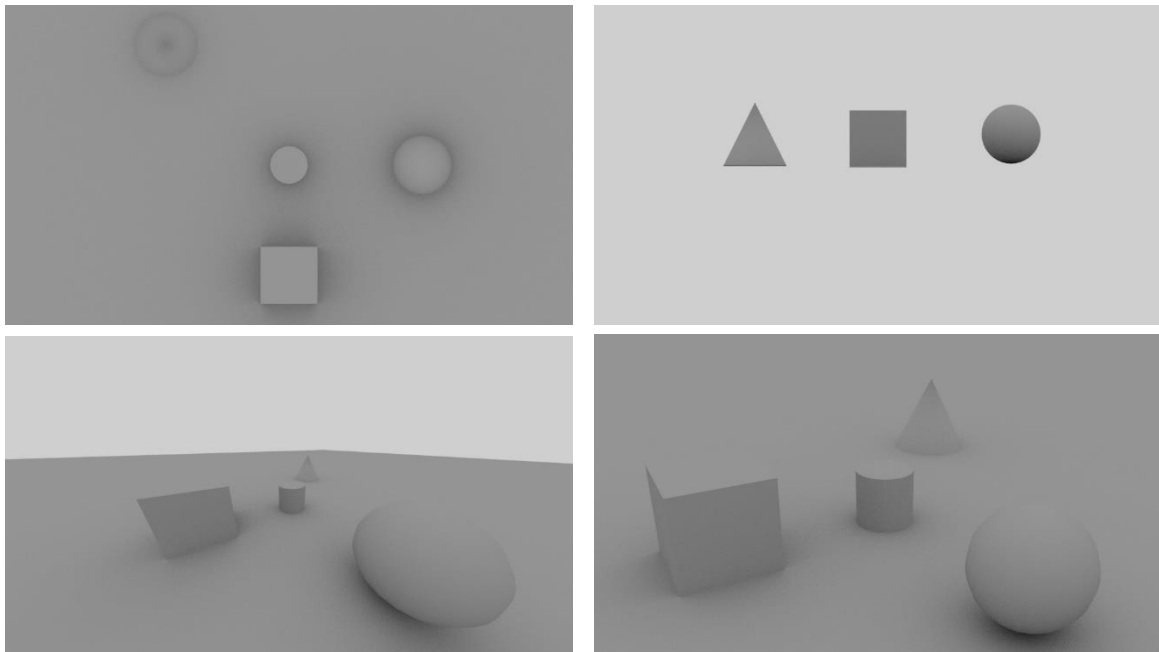
Ilustración 83 Captura videojuego Vehicle Switching Template



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Vehicle Switching Template de Construct 3.

Por otro lado, en cuanto a los videojuegos tridimensionales, la composición de las imágenes en tiempo real o el render de las imágenes que ve el usuario están sujetas a los efectos de cámara en los que el enfoque de profundidad de campo, la distancia focal, la perspectiva, los efectos de luz, la retopología de los modelos en relación con la posición de la cámara para optimizar recursos afectan el resultado final y generan efectos visuales que pueden dar sensaciones de estar en espacios pequeños, grandes, abiertos, cerrados, oscuros, brillantes, ser grande o pequeño, estar lejos o cerca, arriba, abajo, dentro o fuera.

Ilustración 84 Composición tridimensional - Perspectivas



Fuente: Construcción propia

En la composición de las imágenes de la Ilustración 84 se realizó sin colores ni texturas y con solo formas básicas para apreciar como la luz y la cámara son vitales para generar efectos espaciales en un ambiente tridimensional. En la imagen superior izquierda se ve la composición desde una perspectiva ortográfica en el que solo la sombra nos permite diferenciar las formas del fondo, mientras que en la imagen de la parte superior derecha se realiza la toma desde una vista ortográfica lateral en la que todos los objetos pareciera que están alineados en el mismo plano, de hecho, uno desaparece detrás de los otros. En la imagen de la parte inferior derecha se realiza la toma desde un ángulo con un lente de 35mm lo cual da a entender cómo se encuentran dispuestos los objetos en el espacio desde una vista similar al ojo humano, mientras que en la imagen de la parte inferior izquierda se genera desde el mismo ángulo, pero a través de un lente de 8mm lo

cual da un efecto de profundidad de campo más amplio e incluso genera un efecto de movimiento y velocidad.

En el caso de los videojuegos que se analizan como corpus de investigación el tipo de espacio y las cámaras utilizadas generan efectos visuales diferentes acordes al tipo de sensaciones que se quieren generar en el video jugador.

Tabla 33 Motor, espacio y cámara de los videojuegos escogidos como corpus

#	Videojuego	Motor gráfico	Espacio, punto de origen	Cámara vista del usuario
1	Deathloop	Void	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm
2	It Takes Two	Unreal Engine 4	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 35mm y 50 mm
3	Ratchet & Clank: Rift Apart	Inhouse Engine	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 16mm y 35mm
4	Forza Horizon 5	ForzaTech	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm, cámara subjetiva primera persona 35 mm y cámara en tercera persona 16mm y 35 mm
5	Kena: Bridge of Spirits	Unreal Engine 4	Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 35mm y 50 mm

6	Final Fantasy XIV online	Crystal Tools Engine (Inhouse Engine)	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 16mm y 35mm
7	Life is Strange: True Colors	Unreal Engine 4	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en tercera persona 35mm y 50 mm
8	League of Legends: Wild Rift	Unity	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva isométrica Cámara subjetiva 35mm
9	Cyberpunk 2077	REDengine 4	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm y cámara subjetiva en tercera persona 16mm
10	Inscription	Unity	Bidimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$, conformado por líneas unidireccionales paralelas al plano XY Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva ortográfica frontal, perpendicular al plano XY Perspectiva cónica Cámara subjetiva en 35mm
11	Resident Evil 4	The RE Engine	Tridimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$, conformado por líneas unidireccionales	Perspectiva cónica Cámara en primera persona 35mm
12	Guilty Gear - Strive	Unreal Engine 4	Bidimensional con punto de origen $X=0$, $Y=0$, conformado por líneas	Perspectiva ortográfica frontal, perpendicular al plano XY Perspectiva cónica

			isométricas en ángulos de 120° Tridimensional con punto de origen X=0, Y=0 y Z=0, conformado por líneas unidireccionales	Cámara subjetiva en 35mm
--	--	--	---	-----------------------------

Fuente: Construcción propia

PROPORCIÓN / ESCALA (TAMAÑO / MAGNITUD)

La medida de los elementos gráficos tiene una directa relación con los objetos reales, de aquellos que se hayan tenido como referencia, pues para la persona que ve una imagen relaciona las formas con los objetos reales a los que tenga similitud. A partir de estos imaginarios se puede jugar con los tamaños y las escalas para generar ambientes en los que el usuario pueda sentirse pequeño o grande y sensaciones relacionadas con lo imponente o pasivo de las formas en la imagen.

A continuación, en la Tabla 34 se comparan los conceptos dados por Scott, Poulin, Lupton y Cole frente a los elementos de proporción y escala para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 34 Tabla comparativa elemento Figura / fondo – Profundidad

Autor	Proporción y escala
Robert Scott	<p>La relación en magnitud, cantidad o grado de uno con otro se realiza desde la razón. La razón implica comparaciones entre factores similares. Todo ello encierra una lección de suma importancia para nosotros. Las razones son conceptos matemáticos que se refieren a la magnitud, el número y el grado. Es fácil perder de vista la significación de la razón y el ritmo en la fascinación que ejerce su estructura matemática y geométrica.</p> <p>Razones numéricas pueden expresarse entre cualidades comparables cualquiera de forma y tono.</p> <p>Razones geométricas. Su aplicación más fructífera es la que concierne a las formas geométricas, si bien su importancia no se limita a ellas.</p>
Richard Poulin	<p>La proporción es la relación sistemática de un elemento con respecto a otro en cualquier composición. La comunicación visual es un principio de diseño fundamental definido como la relación integral de los tamaños dentro de una composición. Estas relaciones son claras y funcionan como un marco subyacente a todos los elementos de la composición.</p>

	<p>La proporción también representa la relación crítica entre una parte de la composición y otra o entre la totalidad y su tamaño, cantidad o grado. Normalmente, el objetivo de cualquier sistema de proporciones es producir una sensación de coherencia, armonía y unidad entre sus elementos.</p> <p><i>“La relación de una parte con otra o del todo con respecto a la magnitud, la cantidad o el grado.”</i></p> <p>El principio visual de la escala se define como una clasificación relativa y progresiva de proporciones, o un grado de tamaño, cantidad, importancia y rango en una composición. En comunicación visual, proporción y escala son principios de diseño relacionados. La proporción alude al tamaño de los elementos de diseño en cuanto al espacio que ocupan en la composición. La escala se refiere a las comparaciones de una composición, o una relación de tamaño al comparar un elemento con otro.</p> <p><i>“Diferencia relativa de tamaño, extensión o grado.”</i></p>
<p>Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips</p>	<p>Se puede considerar como el modo objetivo o subjetivo, alude a las dimensiones literales entre una representación y el objeto real al que hace referencia. La escala hace referencia a la impresión que el tamaño de un objeto produce sobre una persona el contraste de tamaños puede resultar o crean tensión y generar profundidad y movimiento.</p> <p>La escala de un elemento transforma el impacto en la página o la pantalla.</p>

Fuente: Construcción propia

La proporción o escala está relacionado con el tamaño y para ello se requiere de unidades de medidas con las cuales se pueda tener una relación con el mundo real, acá es donde entra la razón de la persona para realizar las comparaciones. Scott nos habla sobre el razonamiento matemático como medio del humano para determinar la magnitud de un objeto haciendo uso de razones matemáticas y geométricas para realizar las comparaciones con la realidad física y tangible, en donde usualmente hemos tenido algún tipo de acercamiento con los objetos y conocemos a través del tacto y la vista su tamaño y peso. Para otros objetos con los que no hayamos tenido familiaridad directa los relacionamos con otros objetos similares o con su proporción en relación con su entorno.

En el caso de Poulin establece que la proporción está directamente relacionada con el tamaño de un objeto en comparación con otro o dentro de una composición, esto debido a que un objeto solo sin relación con otro no dimensiona su tamaño para el usuario, lo cual sería imposible de ver ya que un objeto en un espacio ya tiene una relación con este, si el espacio es pequeño el objeto se verá grande, pero si el espacio es grande el objeto se verá pequeño. En el caso de los videojuegos sucede de manera similar, un objeto en un entorno bi o tridimensional depende su tamaño del espacio y del área de trabajo, ya que la pantalla

funciona como una ventana o marco en el que los elementos gráficos se disponen. Por ello, como lo enuncia Poulin la proporción y escala son principios de diseño relacionados bajo la composición de los elementos en el espacio, pues los efectos visuales también se generan por la disposición de los objetos en el espacio y la ubicación del usuario para verlos.

Lupton y Cole, aluden a estas características como medio para el diseño de elementos gráficos, en donde la disposición de los elementos y las escalas pueden transformar la jerarquía o importancia de los objetos y su mensaje, entendiendo que la retórica de las imágenes depende de su composición, generando tensión, profundidad y/o movimiento. A lo cual en los videojuegos se utiliza para generar ambientes inmersivos para los video jugadores, la escala en los videojuegos parte en principio del personaje u objeto que sirve como avatar³⁶ y es el que da la medida base, en relación con este la escala de los objetos cambia para dar a entender que los ambientes son grandes o pequeños.

Es importante resaltar que, el diseño de los objetos, personajes y escenarios responden directamente a la línea y estilos gráficos establecidos para el videojuego, debido a esto, los elementos gráficos son reinterpretaciones del mundo real que tienen similitudes con objetos reales y por tal motivo cabe resaltar que los videojuegos son creaciones fantásticas y ficticias que le permiten al video jugador vivir historias inmersivas. El usuario a partir de los personajes es capaz de crear la relación y comprender las escalas y proporciones.

Dependiendo de la composición de los escenarios y su escala refuerza la idea, el concepto y la historia diseñada para cada videojuego y esto se puede apreciar en cada uno de los videojuegos seleccionados para el corpus de investigación:

1. Deathloop: El videojuego es un FPS (*First Person Shooter* o juego de disparos en primera persona) en el cual el usuario controla un personaje humano y desde el cual ve la acción. El diseño de los escenarios, el tamaño de los elementos y los otros personajes son acordes a la escala humana por lo cual brinda la sensación de poder controlar un personaje humano que existe en un mundo que puede ser parecido al real en un futuro como se puede apreciar en la Ilustración 85.

³⁶ El avatar es una identidad virtual elegida por el usuario que lo representa dentro de un videojuego.

Ilustración 85 Captura de pantalla videojuego Deathloop



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Deathloop – (Bethesda, 2023)

2. It takes two: Es un videojuego en el que el video jugador controla al o los personajes en tercera persona y los cuales se desenvuelven en escenarios en donde los objetos en relación con su escala son gigantes, debido a que la intención del videojuego es poner al video jugador en la historia de esta pareja de personajes que tienen que superar los desafíos para volver a ser de tamaño real.

Ilustración 86 Capturas de pantalla videojuego It Takes Two



Fuente: Capturas de pantalla videojuego It takes two – (Electronic Arts, 2023)

3. Ratchet & Clank: Rift Apart: Es un videojuego que pone al usuario en el manejo de personajes fantásticos que no existen en el mundo real, pero que en relación con otros objetos con los cuales tenemos mayor relación tales como las armas, edificios, vehículos entre otros se puede generar una idea mental de cuál es el tamaño de los personajes. Dándonos a entender que son bípedos que son más pequeños que un humano promedio.

A partir de esta escala aparecen otros personajes que por su tamaño pueden ser imponentes o que también pueden verse tiernos y que a medida que el

videojuego transcurre ambientan este universo como se puede apreciar en la Ilustración 87.

Ilustración 87 Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart



Fuente: Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart – (PlayStation, 2023)

4. Forza Horizon 5: Es un videojuego que busca simular la realidad en relación con la conducción de vehículos, por tal motivo los carros que aparecen en este respetan las escalas y tratan de ser lo más fiel posible a sus versiones reales. Además, los escenarios en su mayoría también simulan lugares reales, aunque también hay otros fantásticos pero creíbles de poder llegar a existir en el mundo real.

En esta versión existe también la posibilidad de competir con vehículos diseñados por HotWheels, los cuales algunos solo existen como juguetes a escala pequeña, pero que en este videojuego los disponen al mismo tamaño de carros reales dando la posibilidad de experimentar como seria manejarlos, como se puede apreciar en la Ilustración 88 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5.

Ilustración 88 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5 – (Xbox, 2023).

5. Kena: Bridge of Spirits: En este videojuego el usuario controla al personaje principal en tercera persona. Kena está diseñada como un personaje humano en un mundo fantástico lleno de escenarios mágicos donde se encuentran elementos y personajes que no existen pero que dan la sensación de credibilidad permitiendo que el video jugador pueda vivir la experiencia de desenvolverse en este mundo de fantasía, como se puede apreciar en la Ilustración 89 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits.

Ilustración 89 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits



Fuente: Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits – (PlayStation, 2023).

6. Final Fantasy XIV online: En este videojuego se controla un personaje en tercera persona el cual tiene las características de un humano con fuerza y habilidades fantásticas, que se desenvuelven en escenarios inmensos donde existen objetos y criaturas gigantes contra las cuales se debe combatir. El hecho de la posición de la cámara al estar tan alejada del personaje permite que se pueda apreciar de mejor manera la grandeza de los escenarios y de los objetos en relación con los personajes, como se puede apreciar en la Ilustración 90.

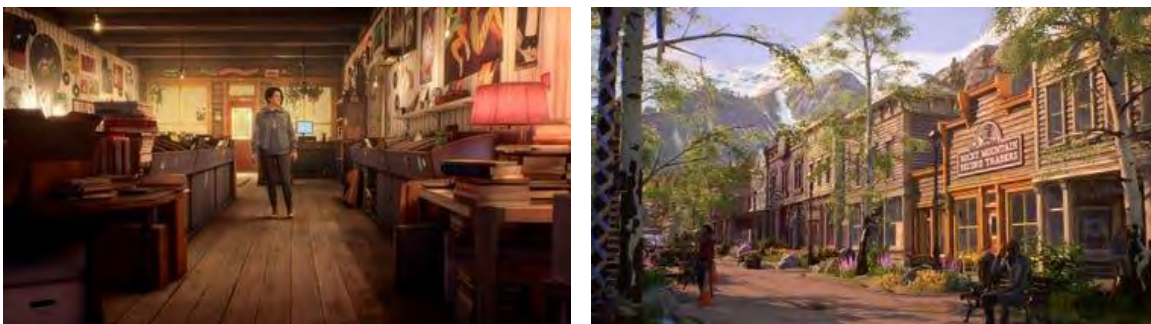
Ilustración 90 Capturas de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Final Fantasy XIV Online – (Square Enix, 2023).

7. Life is Strange: Este es un videojuego en el que centra al video jugador en la historia de un personaje humano que se desenvuelve en un entorno que simula a un lugar existente en la realidad. También tiene la particularidad de si bien uno controla al personaje en tercera persona, gran parte del videojuego se desenvuelve con cinemáticas, así que pareciera que uno estuviera en una película interactiva. Los personajes, objetos y escenarios mantienen una proporción similar a la real, como se puede apreciar en la Ilustración 91.

Ilustración 91 Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors



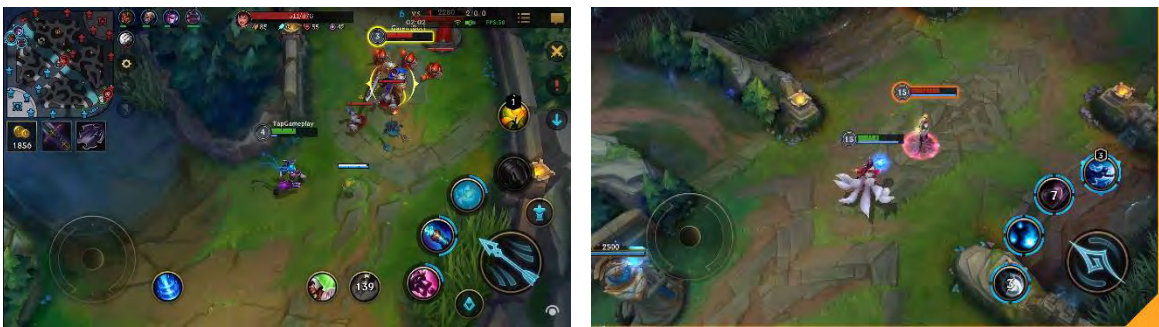
Fuente: Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors – (Enix, 2023)

8. League of Legends: Wild Rift: Es un videojuego en el cual el usuario controla personajes fantásticos en los que la mayoría tienen relación con ser personajes bípedos humanoides, algunos de estos a partir de la escala suelen ser o

más grande o más pequeños que el promedio, a partir de esto se puede establecer una medida con la cual se puede comprender el tamaño y escala de los otros objetos y personajes que aparecen en los escenarios.

La cámara es cenital y se encuentra alejada del personaje por lo cual permite apreciar una buena parte del escenario a medida que se mueve. Si bien los escenarios no son muy grandes los diferentes personajes que pueden seleccionar los jugadores (campeones) hacen que cada partida sea una experiencia única de ser jugada, como se puede apreciar en la Ilustración 92.

Ilustración 92 Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift



Fuente: Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift – (Games, Riot, 2023)

9. Cyberpunk 2077: Es un videojuego de mundo abierto en el que el usuario se ve inmerso en un mundo distópico futurista en el que se enmarca en la historia de personajes humanos u humanoides. Este videojuego busca recrear escenarios creíbles basados en estructuras y objetos reales por tal motivo las escalas y los tamaños buscan ser similares a elementos reales, como se puede apreciar en la Ilustración 93.

Ilustración 93 Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077 – (CD Projekt, 2023)

10. Inscryption: En este videojuego no aparece un personaje como tal, el video jugador interactúa con los objetos dispuestos en cada escenario, tales como las cartas, mapas y elementos secundarios. Pero todos estos buscan simular objetos que reales o que podrían existir en el mundo real, como se puede apreciar en la Ilustración 94.

Ilustración 94 Capturas de pantalla videojuego Inscryption



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Inscryption – (Steam, 2023)

11. Resident Evil 4: Es un videojuego que se juega en primera persona que busca simular escenarios que podrían existir en la realidad y para ello se mantienen las escalas y proporciones en relación con la escala humana, como se puede apreciar en la Ilustración 95.

Ilustración 95 Capturas de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Resident Evil 4 – (Capcom, 2023)

12. Guilty Gear – Strive: Es un videojuego con personajes fantásticos que son humanoides con poderes y habilidades sobrehumanas, en donde la relación de su escala se puede apreciar principalmente con el tamaño de la pantalla, ya que hay personajes que por su tamaño se ven grandes o pequeños comparados frente a otros personajes o en relación con el espacio que ocupan en la pantalla. En cuanto a los

escenarios son fondos que buscan simular espacios tanto reales como ficticios, como se puede apreciar en la Ilustración 96.

Ilustración 96 Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear - Strive – (Bandai Namco, 2023)

COMPOSICIÓN / ORGANIZACIÓN / JERARQUÍA / CUADRICULA / RETÍCULA

La creación de elementos gráficos estáticos implica un ejercicio de composición en el que todas las personas visualizarán el mismo resultado, pero para objetos tridimensionales físicos influye la posición y la relación entre la persona y el objeto, aunque el objeto siempre es el mismo. Para productos audiovisuales como videos u animaciones se entiende que son secuencia de imágenes y que la reproducción continua de estos genera el efecto de movimiento por lo cual las imágenes en pantalla van cambiando, pero toda persona siempre vera la misma secuencia. Por otro lado, en cuanto a los productos digitales interactivos como multimedias o páginas web se diseñan de tal manera en que los usuarios tienen la oportunidad de navegarlos o determinar las rutas para visualizar el contenido, así que cada persona puede tener una experiencia diferente, pero cada pantalla ha sido previamente diseñada y no cambian sin importar que se vean en diferentes momentos de la navegación.

En el caso de los videojuegos las imágenes se generan en tiempo real y son determinadas por las acciones que realice el usuario, a pesar de que el videojuego haya sido programado y diseñado para que el usuario siga una ruta en específica el usuario puede tomar sus decisiones y recorrer los universos de maneras distintas, lo cual implica que cada elemento y escenario que se diseñe se contemple sus niveles de interacción en el que se tenga límites según su importancia o jerarquía.

A continuación, en la Tabla 35 se comparan los conceptos dados por Scott, Poulin, Lupton y Cole frente a los elementos de composición, organización, jerarquía, cuadrícula y retícula para posteriormente ser analizados en su aplicación en la imagen de los videojuegos.

Tabla 35 Tabla comparativa elemento Composición / Organización / Jerarquía / Cuadrícula / Retícula

Autor	Composición / Organización / Jerarquía / Cuadrícula / Retícula
Robert Scott	<p>La condición dinámica del cerebro y del sistema nervioso se convierte en una parte subjetiva de nuestro campo visual y nos hace responder al campo objetivo como si éste contuviera fuerzas dinámicas. Las sentimos como diferentes valores de atracción y distintos grados de interés o valor de atención.</p> <p>El valor de atención es algo más que eso: implica significado provoca una respuesta más compleja, puesto que también los valores de la asociación y de las experiencias anteriores se proyectan en la forma. El valor de atención es necesario para transmitir un mensaje simple y breve.</p> <p>Se refiere a la organización total, incluyendo la figura y el fondo, de cualquier diseño. Todas las formas individuales y las partes de las formas tienen no solo configuración y tamaño, si no posición en el.</p>
Richard Poulin	<p>En esencia, la cuadrícula se compone de una serie de líneas horizontales y verticales que proporcionan alineamientos e intersecciones para que el diseñador las use de forma sutil u obvia. Es un principio esencial del diseño en toda comunicación visual.</p> <p>La cuadrícula tiene infinitas funciones, proporciona orden y unidad y refuerza el ritmo y el compás del mensaje visual. Una cuadrícula de página tipográfica es un marco organizador bidimensional usado para estructurar el contenido. Es un armazón para que el diseñador gráfico organice el contenido narrativo y visual de forma racional, estética y accesible.</p> <p><i>“Trama de líneas horizontales y perpendiculares espaciadas de manera uniforme (como las que sirven para localizar lugares en los mapas.)”</i></p>
Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips	<p>Es el orden que adoptan los diferentes grupos, se transmite de forma visual, mediante variaciones en la escala, el valor, el color, el espaciado, la ubicación y otras señales.</p> <p>La jerarquía determina la recepción y la pegada de un mensaje.</p> <p>Es una red de líneas, que, por lo general, corren horizontal y verticalmente en incrementos de ritmo uniforme, si bien pueden ser también sesgadas, irregulares o incluso circulares.</p> <p>Es una guía de ayuda para el diseñador a alinear los elementos correlativamente. La consistencia de márgenes y columnas crea una estructura subyacente que unifica las páginas de un documento y optimiza el proceso de maquetación.</p> <p>Ayudan al diseñador a crear composiciones activas y asimétricas en lugar de centradas y estáticas.</p> <p>Una herramienta para generar forma, colar imágenes y organizar información.</p>

Fuente: Construcción propia

Las respuestas visuales atractivas tienen directa relación con la organización y la composición de los elementos en el espacio, allí es donde el diseño gráfico a través de los elementos compositivos de composición, organización, jerarquía, cuadrícula y retícula se apoya. Pues para crear elementos ya sean tridimensionales o bidimensionales diseñados se requiere de una planeación y de un sistema de estructuras que den soporte a lo ideado y conceptualizado.

“La composición se refiere a la organización total, incluyendo la figura y el fondo, de cualquier diseño. Todas las formas individuales y las partes de las formas tienen no solo configuración y tamaño, sino posición en él” (Scott, 1982, pág. 19). Como lo describe Robert Scott, en el ejercicio de la composición todo elemento tiene una relación con los otros que lo rodean e incluso con el espacio.

Para generar estas composiciones se suelen utilizar retículas o estructuras a través de las cuales el diseñador pueda disponer las formas, así como lo afirma Poulin “Es un armazón para que el diseñador gráfico organice el contenido narrativo y visual de forma racional, estética y accesible” (2012, pág. 57).

En el caso de los elementos gráficos bidimensionales las retículas básicas suelen ser líneas horizontales cruzadas con líneas verticales equidistantes entre ellas, pero también estas suelen modificarse en dirección, en separación, pueden ser curvas, tener puntos de fuga y de más, lo cual puede dar posibilidades infinitas para la organización de las formas en el espacio. “Es una red de líneas, que, por lo general, corren horizontal y verticalmente en incrementos de ritmo uniforme, si bien pueden ser también sesgadas, irregulares o incluso circulares.” (Lupton & Phillips, 2016, pág. 114).

Para ambientes tridimensionales las retículas también están presentes ya que el espacio se maneja en los tres ejes X, Y y Z, y es común que las formas dentro de este espacio se ubiquen por coordenadas, y en estos espacios también se pueden estructurar líneas y formas guía que funcionan para ubicar los elementos en el espacio.

La versatilidad de los espacios tridimensionales radica en la posibilidad de ver los elementos desde diferentes ángulos generando composiciones diferentes, ejemplo de esto es al ver un cubo Rubik, dependiendo del ángulo desde el que lo vea, verá colores diferentes y combinaciones diferentes sobre el mismo objeto. Con base en esta lógica

existen videojuegos en los que los desarrolladores usan esta característica para generar las mecánicas del videojuego, ejemplo de esto es el videojuego de FEZ el cual es un desarrollo realizado por la compañía Polytron en el que la jugabilidad radica en la perspectiva ya que el usuario debe girar el mundo para encontrar los caminos correctos que lo ayuden a superar los desafíos como se puede apreciar en la Ilustración 97.

Ilustración 97 Capturas de pantalla del videojuego FEZ



Fuente: Capturas de pantalla videojuego FEZ – Construcción propia

Los videojuegos al ser elementos interactivos que van cambiando con las decisiones que realiza el videojugador y gracias a la gran libertad que se le da al jugador en varios de los videojuegos, cada usuario puede tener una experiencia diferente y puede apreciar el videojuego de manera distinta, viéndolo a ritmos y ángulos diferentes. Con lo cual cada imagen será una composición diferente a los ojos del videojugador.

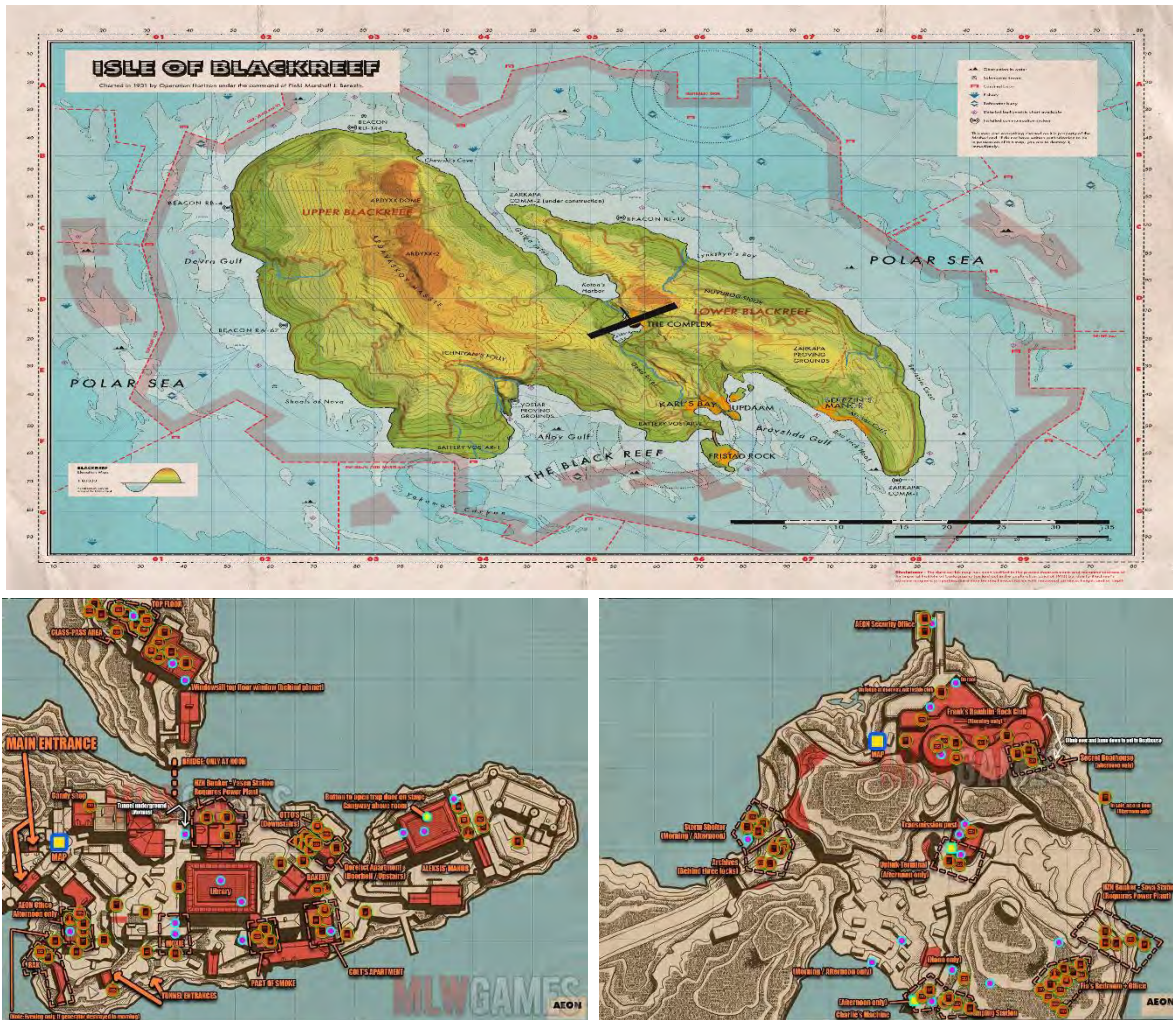
Así que hoy en día para el diseño de los videojuegos se piensa en el diseño y composición del espacio en el que se desenvuelve la historia y la jugabilidad, por ello el diseño de niveles es vital para desarrollar las rutas que el videojugador realizará a lo largo del videojuego.

Para el diseño de los universos de los videojuegos y de los niveles se hace uso de mapas y planos. Dependiendo del videojuego y del tamaño de su universo narrativo los mapas pueden ir desde el simple diseño de un escenario o tablero, hasta el diseño de ciudades y mundos. A continuación, podemos ver algunos mapas de los videojuegos seleccionados.

La historia de Deadloop se desarrolla en una isla llamada Blackreef y en esta se encuentra un complejo urbano distribuido en varias partes de la isla en el cual el

videojugador debe resolver los diferentes desafíos. Como se puede apreciar en la Ilustración 98.

Ilustración 98 Mapa Isla Blackreef - Deathloop



Fuente: Mapas extraídos de (Mark, 2023)

En *It Takes Two* la historia se desarrolla en la casa de los protagonistas, los cuales al verse atrapados en lo muñecos de tela cambia la relación de escala y tamaño, siendo cada una de las habitaciones y el patio un nuevo nivel en el que se proponen desafíos distintos para el videojugador. Cada uno de los escenarios es enriquecido con elementos mágicos que enriquecen la experiencia del usuario. En la Ilustración 99 se puede apreciar la casa y el exterior en donde se desarrolla la historia del videojuego.

Ilustración 99 Casa It Takes Two

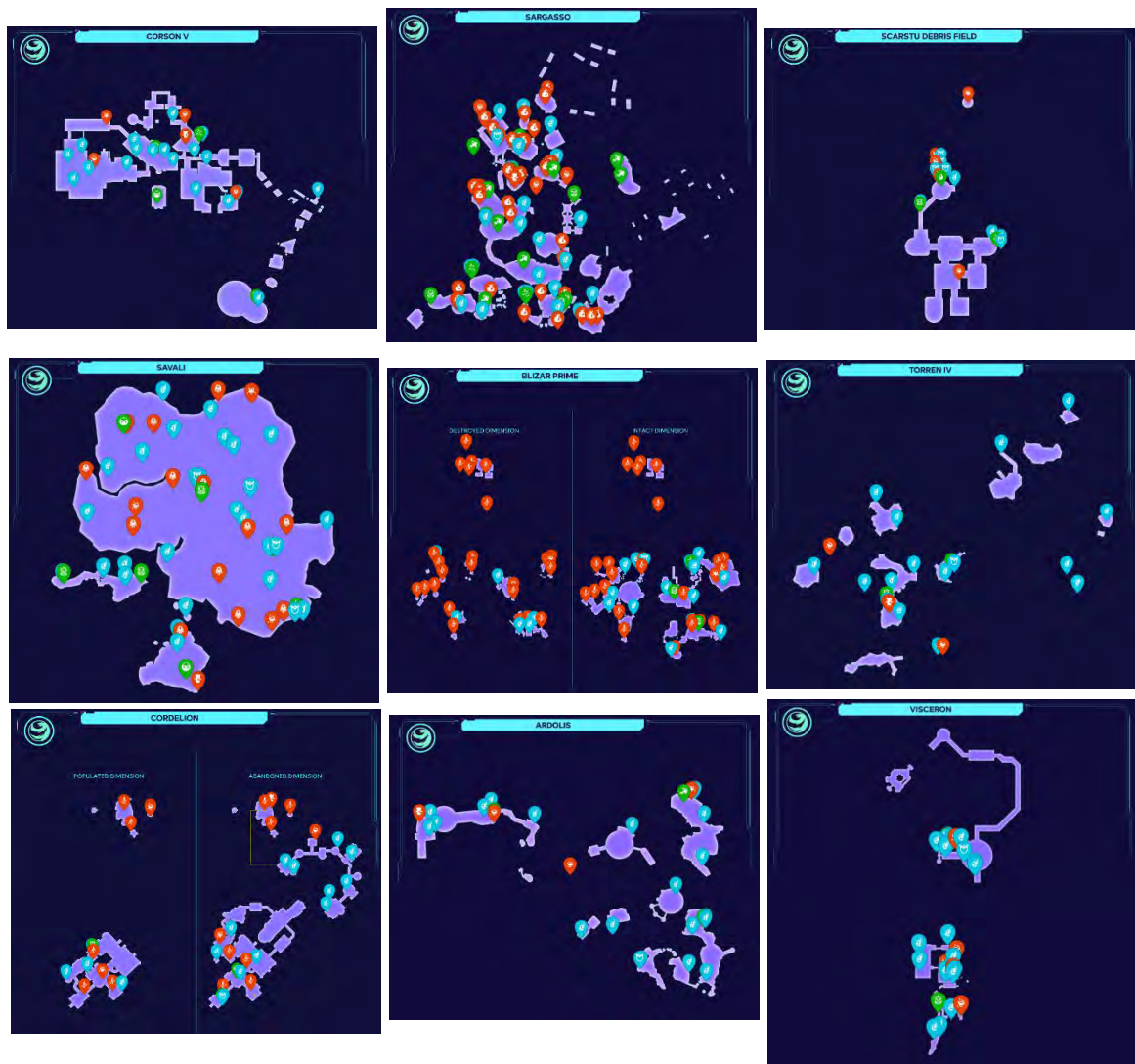


Fuente: Capturas de pantalla videojuego It Takes Two – Construcción propia

En el caso de Ratchet & Clank: Rift Apart la historia se desenvuelve en 9 diferentes mundos fantásticos enriquecidos por un gran componente visual en el que los colores brillantes y los efectos de explosiones y poderes lo caracterizan.

Cada uno de los mundos ofrece una experiencia diferente para el jugador a través de los desafíos planteados. Los mapas son sencillos, pero gracias a su diversidad y tamaños ofrecen al videojugador un reto y varias rutas para recorrerlos.

Ilustración 100 Mapas Ratchet & Clank: Rift Apart



Fuente: (Genie, 2023)

En Forza Horizon 5, al ser un videojuego de carreras el diseño de los escenarios se realiza en relación a las pistas en las que el videojugador puede competir y el mapa en general es la unión de varias zonas que hacen referencia a distintas locaciones reales, esto con el objetivo de jugar con la familiaridad que tiene el jugador con estos lugares.

El diseño del mapa en general busca tener todo tipo de locaciones tales como playas, volcanes, desiertos, selvas, ciudades, montañas y zonas rurales como se puede apreciar en la Ilustración 101.

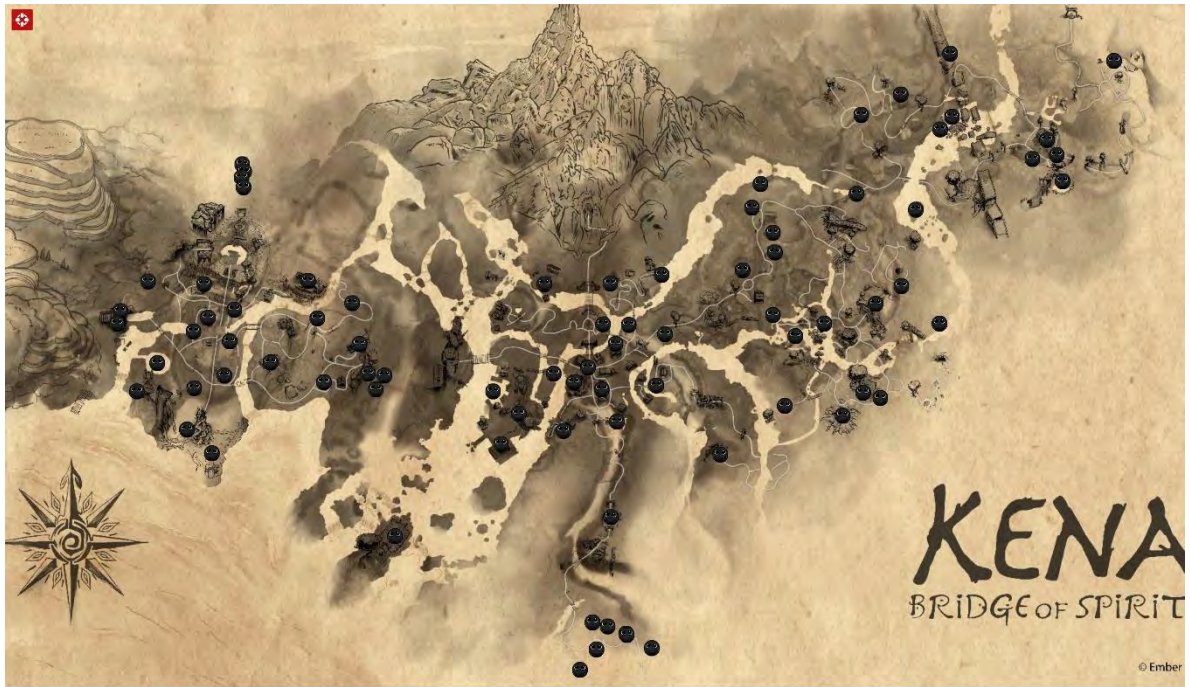
Ilustración 101 Mapa Forza Horizon 5



Fuente: (Xbox, 2023)

Para el videojuego Kena: Bridge of spirits, los diseñadores realizaron un mundo bastante grande para albergar diferentes áreas en las que se encuentran diferentes territorios que simulan diferentes lugares mágicos que tienen alguna similitud con lugares reales, aunque siempre predomina en ellos la naturaleza como se puede ver en la Ilustración 102.

Ilustración 102 Mapa Kena: Bridge of spirits



Fuente: (PlayStation, 2023)

En cuanto a Final Fantasy XIV, este hace parte del universo narrativo de Final Fantasy el cual se ha desarrollado desde 1987, por tal motivo tanto su historia como su espacio en el que se desenvuelve se han ido expandiendo a tal punto en el que hoy en día se habla de continentes en los que se desarrolla la historia.

A continuación, en la se puede apreciar el mapa de los tres grandes continentes donde se desenvuelve el universo de Final Fantasy.

Ilustración 103 Mapa continentes Final Fantasy



Fuente: (Square Enix, 2023)

En *Life is strange: True Colors* la historia se desarrolla a través de 5 capítulos los cuales están asociados a 5 recorridos diferentes dentro de su viaje desde el estado de Washington, pasando por los estados de Oregón, California, Nevada, Arizona hasta llegar a frontera con México. A continuación, se puede ver el mapa del recorrido que realiza el personaje a lo largo de la historia.

Ilustración 104 Mapas Life is strange: True Colors



Fuente: Capturas de pantalla videojuego *Life is strange: True Colors* – Construcción propia

Para el videojuego *League of legends: Wild Rift*, se hace uso del mismo mapa que se utiliza en su versión de computador en la cual hay dos bases en las que se ubica cada uno de los dos equipos, cada uno de ellos tiene que recorrer el tablero de manera estratégica para destruir el Nexus del otro equipo. El escenario no es muy grande, pero está muy bien diseñado y pensado para que cada partida que se juegue sea diferente.

Ilustración 105 Mapa League of legends: Wild Rift



Fuente: (Games, Riot, 2023)

La historia del videojuego Cyberpunk 2077 se desarrolla en Night City, una ciudad futurista portuaria dividida por 16 distritos en los cuales se desarrollan diferentes dinámicas sociales. Esta ciudad está diseñada con base en las grandes metrópolis estadounidenses en un futuro no muy lejano, así que el diseño y distribución de la ciudad responde al urbanismo de este tipo de ciudades americanas, como se puede apreciar en la Ilustración 106.

Ilustración 106 Mapa Night City - Cyberpunk 2077



Fuente: (CD Projekt, 2023)

Inscription es un juego de mesa con cartas. El videojugador en cada una de las partidas se encuentra en una habitación oscura en la que hay una mesa sobre la cual se disponen las cartas del juego. El jugador debe superar cada partida para avanzar a través del bosque y escapar del raptor. Así que su diseño y diagramación se centra en el diseño del tablero de juego sobre el cual se disponen las cartas, como se puede apreciar en la Ilustración 107.

Ilustración 107 Tablero Inscription



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Inscryption – Construcción propia

Para el videojuego Resident Evil 4 VR, al ser una remasterización de su versión original se conservó el mismo mapa diseñado para este, así que la distribución de los espacios y de los elementos está hecha con base en el original. El mapa de este videojuego no es tan grande, pero si permite tener el tamaño y espacio suficiente para que se desarrolle la historia y permita que el jugador tenga espacio para explorar.

Ilustración 108 Mapa Resident Evil 4



Fuente: (Capcom, 2023)

En *Guilty Gear: Strive* al ser un videojuego de lucha 1vs1 la jugabilidad se presenta de manera paralela a la pantalla así que el diseño de los escenarios y de los espacios es principalmente ambiental. Cuenta con 14 diferentes escenarios en los que el videojugador puede elegir, cada uno de estos tiene relación directa por lo menos con un personaje del videojuego. También los elementos de la interfaz de usuario están diseñados y pensados para resaltar sobre cada uno de los fondos, como se puede apreciar en la Ilustración 109.

Ilustración 109 Escenario Guilty Gear: Strive



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear: Strive – Construcción propia

TIPOGRAFÍA

La tipografía es el conjunto de signos alfabéticos que sirven para comunicar mensajes textuales con base en los distintos idiomas. Existen familias tipográficas que sirven para diseñar y componer los textos, de igual forma se pueden diseñar los tipos para generar una nueva familia tipográfica.

La composición de los textos en el diseño de los videojuegos va de la mano con la línea gráfica y estos deben complementar el estilo gráfico que se le pretenda dar visualmente a estos, por ello, se deben seleccionar familias tipográficas que sean legibles pero que también estén en sintonía con la estética del videojuego o diseñarla desde cero.

A continuación, se comparan las definiciones conceptuales dadas por López Anna y Poulin Richard frente a la tipografía, para posteriormente analizarla en el contexto de los videojuegos.

Tabla 36 Tabla comparativa elemento Tipografía

Autor	Tipografía
Anna María López López	Una familia tipográfica es un grupo de signos alfabéticos y no alfabéticos creados a partir del mismo diseño base que comparte características estructurales y de estilo bajo un

	<p>nombre común. Cada miembro de una familia tipográfica puede variar en grosor, peso o estilo, pero todos ellos se parecen entre sí.</p> <p>Letra: es cada signo gráfico del alfabeto, un sistema de escritura cuya interacción permite la representación visual del lenguaje.</p> <p>Tipo: se denomina el carácter o modelo grabado que definía los signos empleados para la ejecución de los modelos tipográficos.</p> <p>Tipo + grafos (carácter + escritura).</p> <p>Tiene dimensión estructural y visual que permite asignar connotaciones estéticas y significados adicionales a los textos escritos.</p>
Richard Poulin	<p>La tipografía es diseño con tipos.</p> <p>Tipo es el término que designa los caracteres del alfabeto, los números y los signos de puntuación con los que se forman palabras, frases y texto.</p> <p>El término tipo de letra se refiere al diseño de todos los caracteres mencionados, unificados por elementos y características comunes.</p> <p>La tipografía es también un principio especial del vocabulario del diseñador, puesto que tiene una función doble. Funciona como puro elemento gráfico o sea como punto, línea, forma, volumen y textura en la composición visual; pero su función principal es verbal y visual: debe ser leída.</p> <p>Cuando la tipografía sólo se relaciona con su significado verbal su carácter comunicativo puede carecer de impacto visual. Cuando es producto de tratamiento que refleja tanto su significado verbal como el visual, se la percibe a varios niveles, no solo el intelectual si no también el sensual y el emocional.</p> <p>“Estilo, disposición o apariencia de las letras dispuestas en una composición”</p>

Fuente: Construcción propia

La autora López López (2019) Describe a la familia tipográfica como el grupo de signos alfabéticos y no alfabéticos que guardan una relación entre sí a través de su diseño y dentro de estas familias cada miembro puede tener variaciones siempre y cuando todos conserven un mismo estilo.

Por otro lado Poulin (2012) resalta que la tipografía para el diseñador funciona como un elemento gráfico de doble uso; por un lado, se puede implementar como elemento gráfico o forma para generar tensión dentro de las composiciones y por otro lado se utiliza como elemento de comunicación para dar mensajes de manera textual.

En el caso de los videojuegos, la tipografía es muy importante debido a que se requiere para dar a comunicar mensajes textuales que tienen que ser claros, usualmente se utiliza para dar información como nombre de botones, instrucciones, datos, historia, nombres de personajes, entre otros.

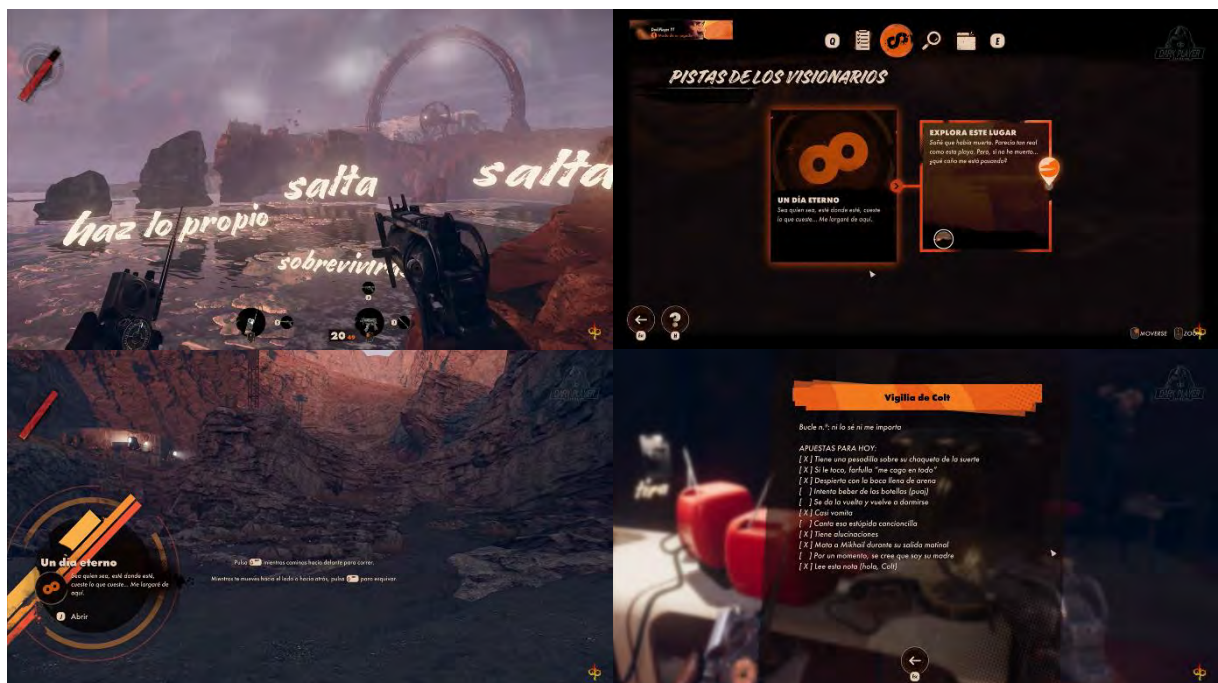
La tipografía tanto en los videojuegos 2D como 3D se suelen trabajar de manera bidimensional para realizar las composiciones de los mensajes, además estos mensajes durante el videojuego suelen aparecer o estar dispuestos en una capa independiente llamada interfaz del usuario, o se componen en ventanas independientes para los menús del juego.

A continuación, se analiza el cómo se utiliza la tipografía en los distintos videojuegos seleccionados en el corpus de investigación:

1. Deathloop: En este videojuego se resalta el uso de una tipografía decorativa o *display* para los títulos, además esta misma tipografía se usa para dar mensajes durante el juego y se utiliza como elementos bidimensionales en el espacio tridimensional.

Para menús, botones, instrucciones y datos en general se utiliza una tipografía *sans serif* que funciona muy bien para dar mensajes largos o para textos que se van a ver pequeños en pantalla, además se utilizan sus variaciones en *bold* y cursiva.

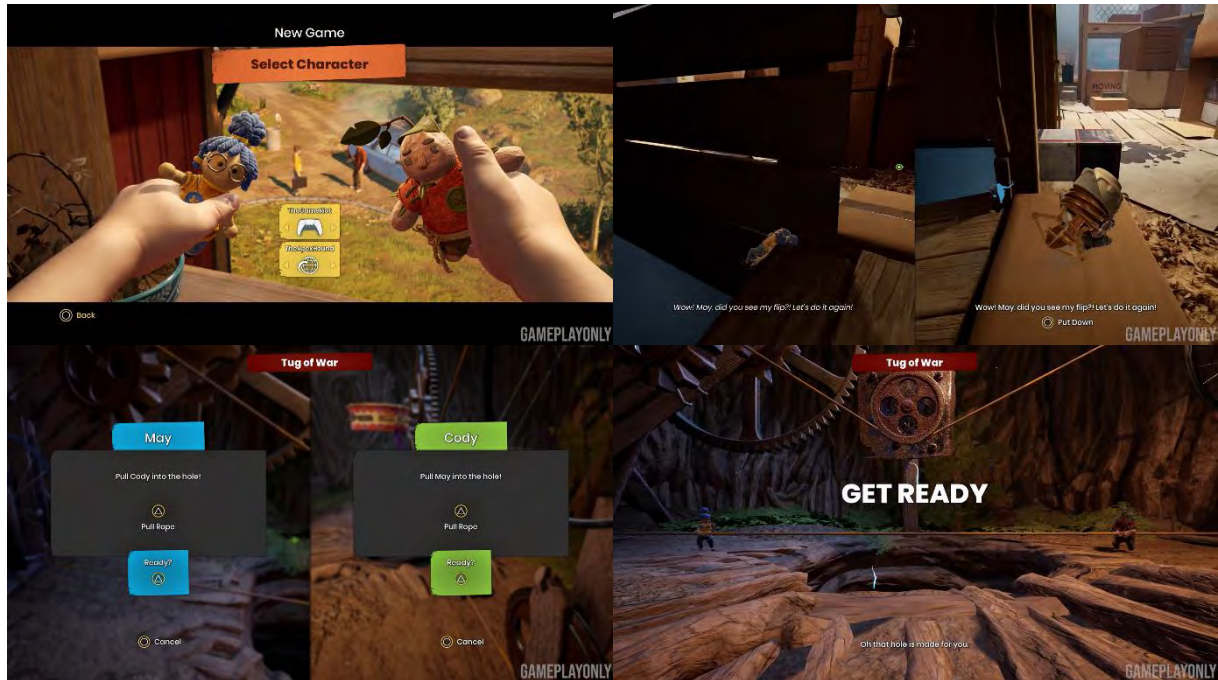
Ilustración 110 Capturas de pantalla videojuego Deathloop



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Deathloop

2. It takes two: En este videojuego se utilizan pocos textos ya que está dirigido para todo público, así que debe ser muy intuitivo y no tener instrucciones complicadas. En todo el videojuego se resalta el uso de tipografía *Sans Serif* en sus variaciones *bold* y regular.

Ilustración 111 Capturas de pantalla videojuego It Takes Two

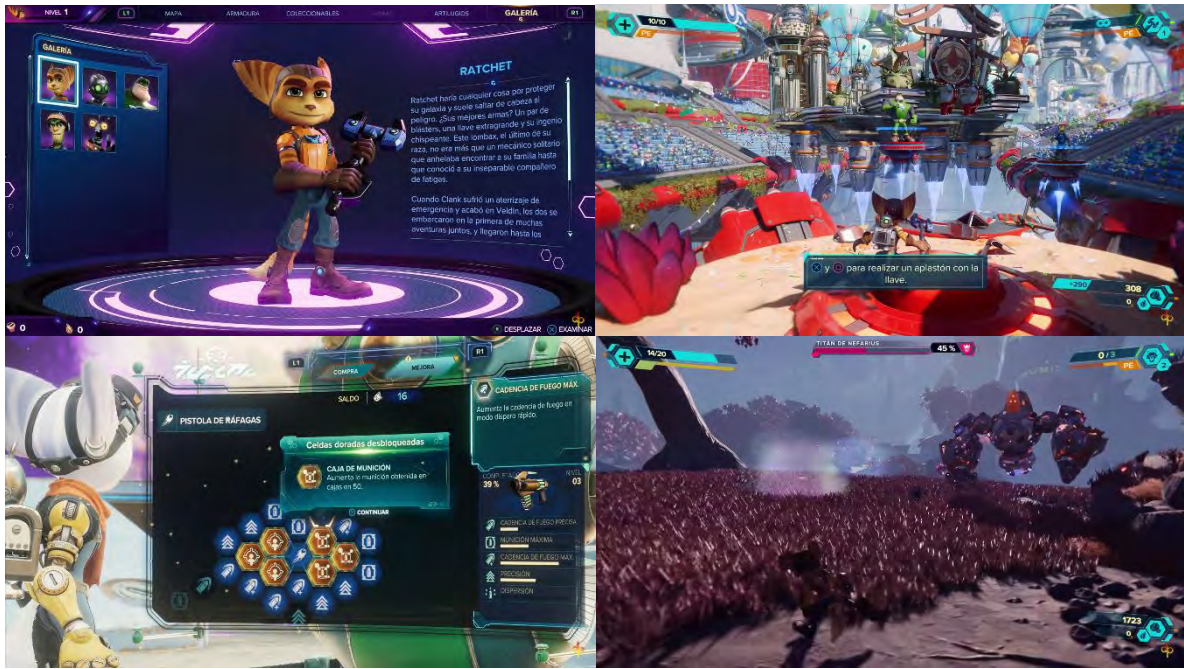


Fuente: Capturas de pantalla videojuego It takes two

3. Ratchet & Clank: Rift Apart: En este videojuego se utiliza una tipografía *Sans Serif* para todos los textos. Para los títulos se usa una variación en *Bold* al igual que para textos en la interfaz.

El videojuego tiene menús en el que se maneja bastante información, pero gracias a la tipografía es legible y clara de leer.

Ilustración 112 Captura de pantalla videojuego Ratchet &Clank: Rift Apart

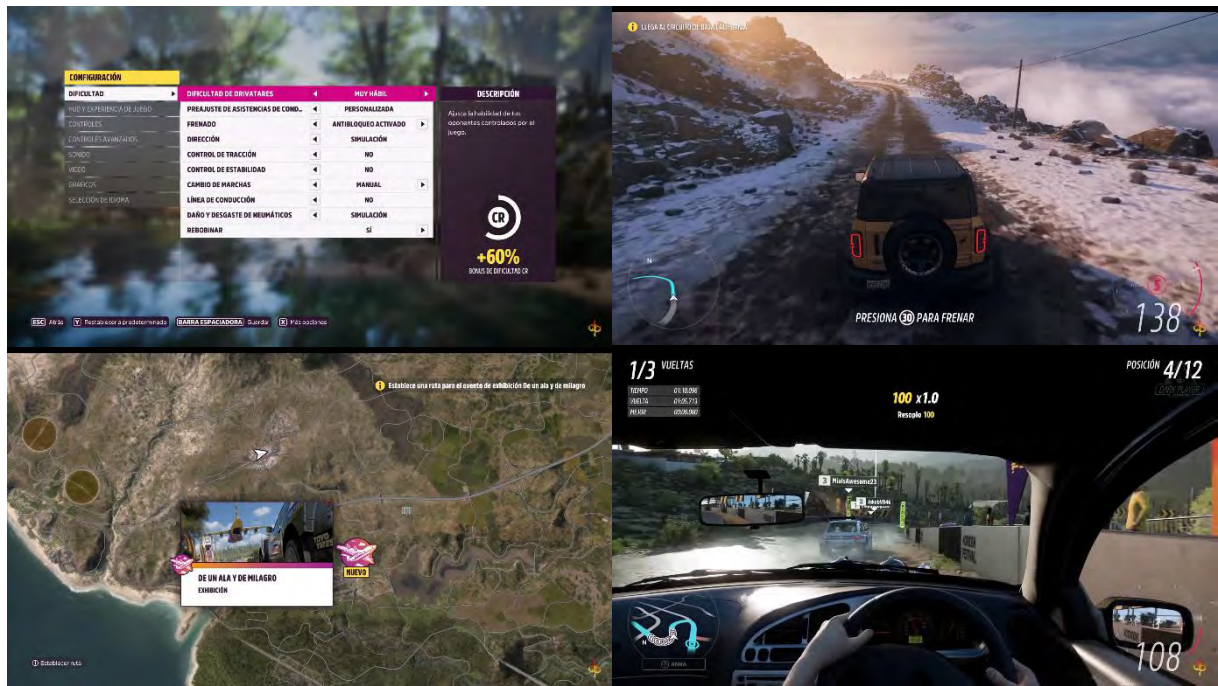


Fuente: Captura de pantalla videojuego Ratchet & Clank: Rift Apart.

4. Forza Horizon 5: En este videojuego no hay mucha información textual que se presenta en pantalla durante el juego así que se aprovecha gran parte del espacio para visualizar los escenarios del videojuego. Aunque durante las carreras se incorpora información adicional en relación a la competencia, incluyendo la información de los demás competidores.

Para los menús y mapas se presenta la información de manera clara con palabras o frases cortas. Y todo el juego maneja tipografía *Sans Serif* en diferentes variaciones que permiten alta legibilidad.

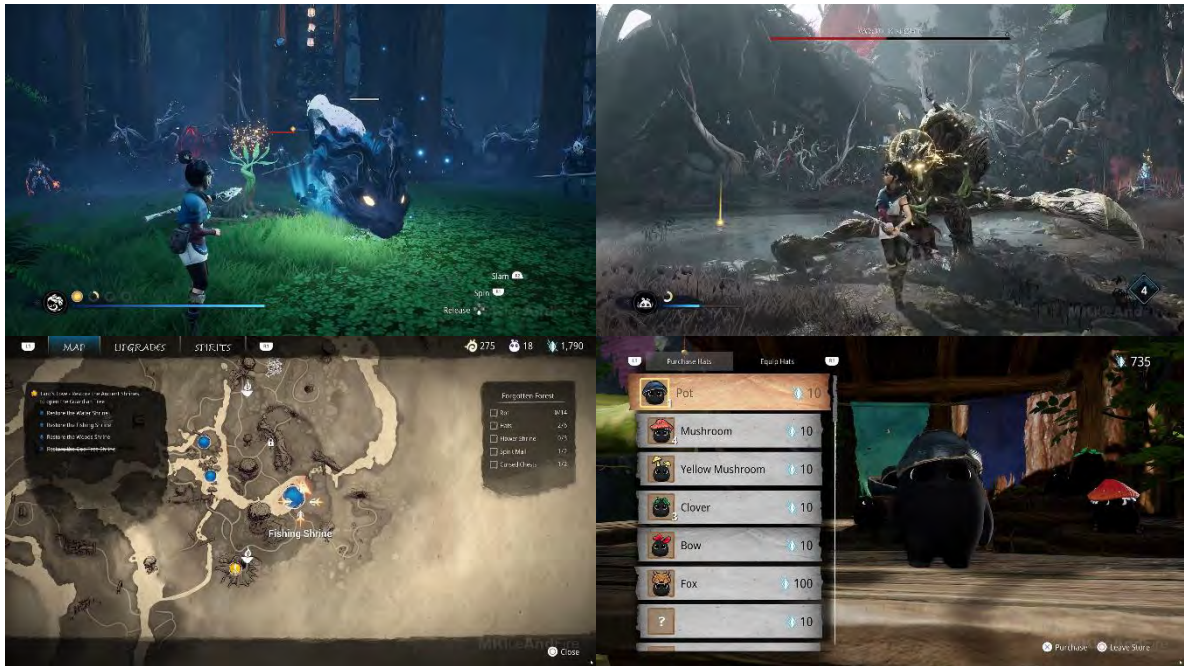
Ilustración 113 Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Forza Horizon 5.

5. Kena: Bridge of Spirits: En este videojuego son pocos los elementos gráficos que se encuentran en pantalla, esto permite que se pueda disfrutar de los entornos y paisajes que ofrece el videojuego. En cuanto al manejo tipográfico al ser un videojuego con una temática de fantasía, para los títulos y menús maneja una fuente decorativa o de *display* y para los textos de menús y mensajes en pantalla del juego se utiliza una tipografía *Sans Serif* para que sean fáciles de leer y claros.

Ilustración 114 Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits



Fuente: Captura de pantalla videojuego Kena: Bridge of Spirits.

6. Final Fantasy XIV online: En este videojuego la cantidad de información es enorme y a diferencia de los otros la interfaz del usuario se encuentra llena de elementos y menús. A pesar de esto, la disposición de la información es funcional y no interfiere con la jugabilidad.

Debido a la cantidad de información y textos que se manejan la tipografía debe ser de fácil legibilidad y ligera para que visualmente no genere más peso visual, por ende, se maneja una tipografía *Sans Serif* y para diferenciar la información se recurre a variaciones de color.

Ilustración 115 Capturas de pantalla del videojuego Final Fantasy XIV Online

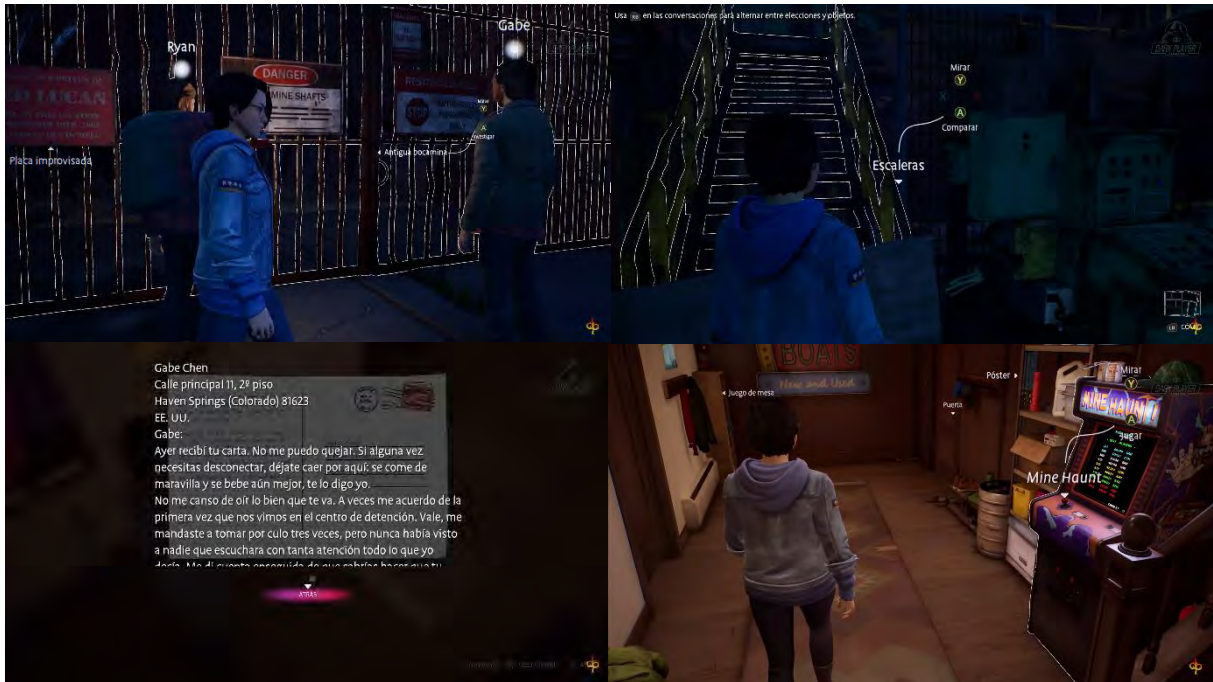


Fuente: Capturas de pantalla videojuego Final Fantasy XIV Online.

7. Life is Strange: True Colors: Este videojuego se caracteriza por mantener una alta cantidad de información textual en pantalla a través de textos que indican los elementos que se encuentran en las escenas y las acciones que puede realizar el videojugador. Además, al ser una novela gráfica interactiva, las decisiones que toma el usuario determinan la ruta que la historia sigue.

El videojuego maneja tipografía *Sans Serif* tanto en los menús como dentro de las escenas del videojuego. Y dentro del juego suele aparecer la información como textos flotantes en blanco para indicar los elementos clave y las acciones que puede realizar el jugador.

Ilustración 116 Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Life is Strange: True Colors.

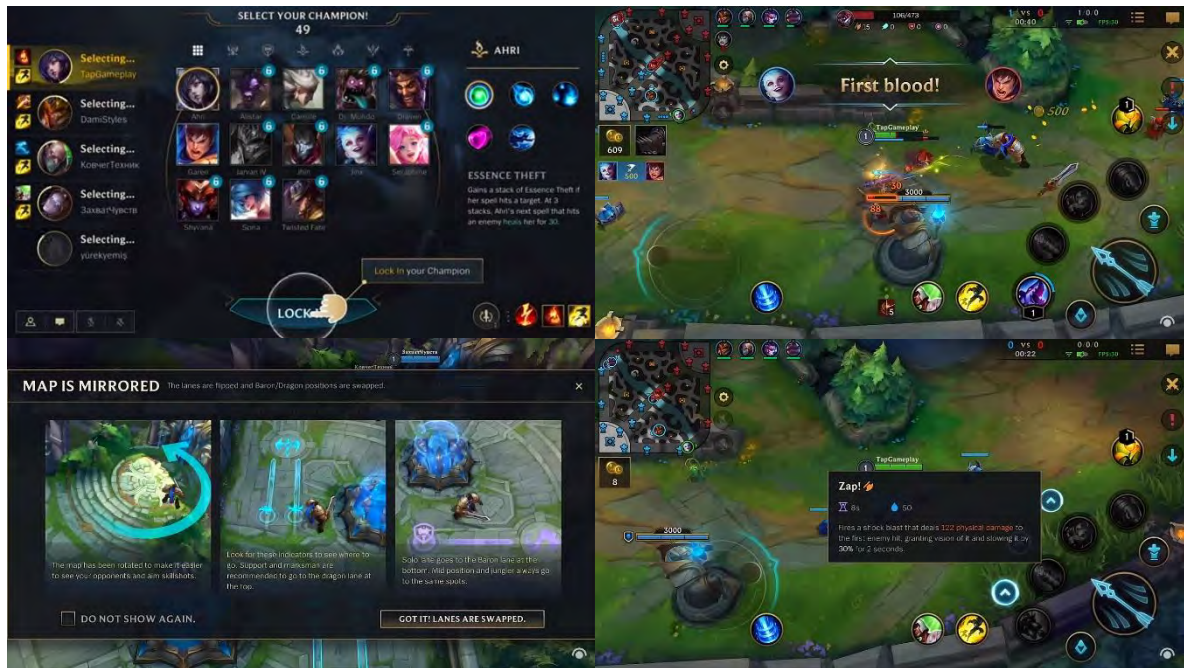
8. League of Legends: Wild Rift: Este videojuego es la versión móvil de League of Legends, y al igual que su versión para computadores contiene un gran número de acciones que el usuario puede realizar por ello la interfaz del usuario contiene distintos botones y menús flotantes, a lo cual la diagramación es un gran desafío.

Para disponer de todos los elementos en pantalla recurren a una iconografía clara que el usuario sea capaz de recordarla, igualmente la complementa con información textual que aparece como ventanas emergentes rápidas para explicar elementos esenciales del juego. De igual forma, durante el juego aparecen textos que anuncian momentos claves del videojuego.

Para la diagramación de los textos utilizan dos fuentes tipográficas, la primera es una serifada con remates pequeños para tener alta legibilidad. Está tipografía se utiliza para títulos o para los mensajes grandes emergentes en pantalla que contienen pocas palabras.

Para los textos largos o que deben aparecer en pantalla a un tamaño pequeño como los nombres de los usuarios se utiliza una tipografía *Sans Serif*.

Ilustración 117 Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift

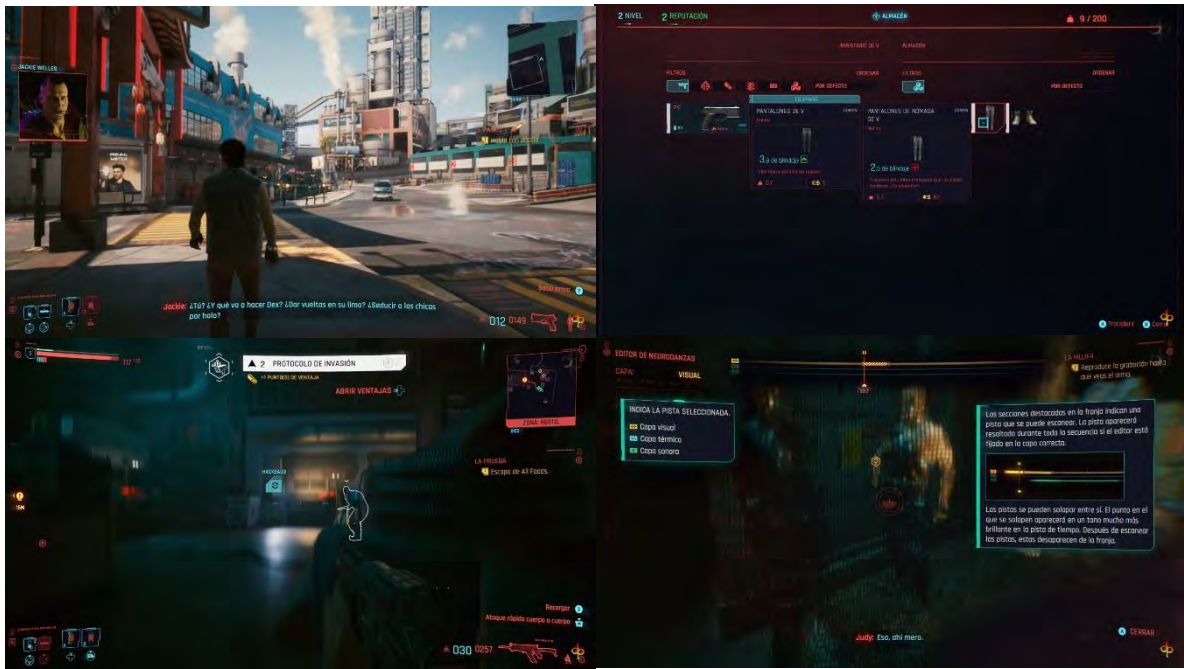


Fuente: Capturas de pantalla videojuego League of Legends: Wild Rift.

9. Cyberpunk 2077: Es un videojuego con una lógica de juego compleja en donde el videojugador tienen un gran número de herramientas, armas y acciones que puede realizar para superar las misiones, por lo cual tiene un gran número de menús y de información emergente.

Por ello, se utiliza una tipografía *Sans Serif* en sus distintas variaciones para diagramar títulos, botones, textos y mensajes. Y al tener tanta información en conjunto se utilizan variaciones de color con altos contrastes en la tipografía para poder diferenciar los textos según el menú o la información que se quiera brindar.

Ilustración 118 Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077

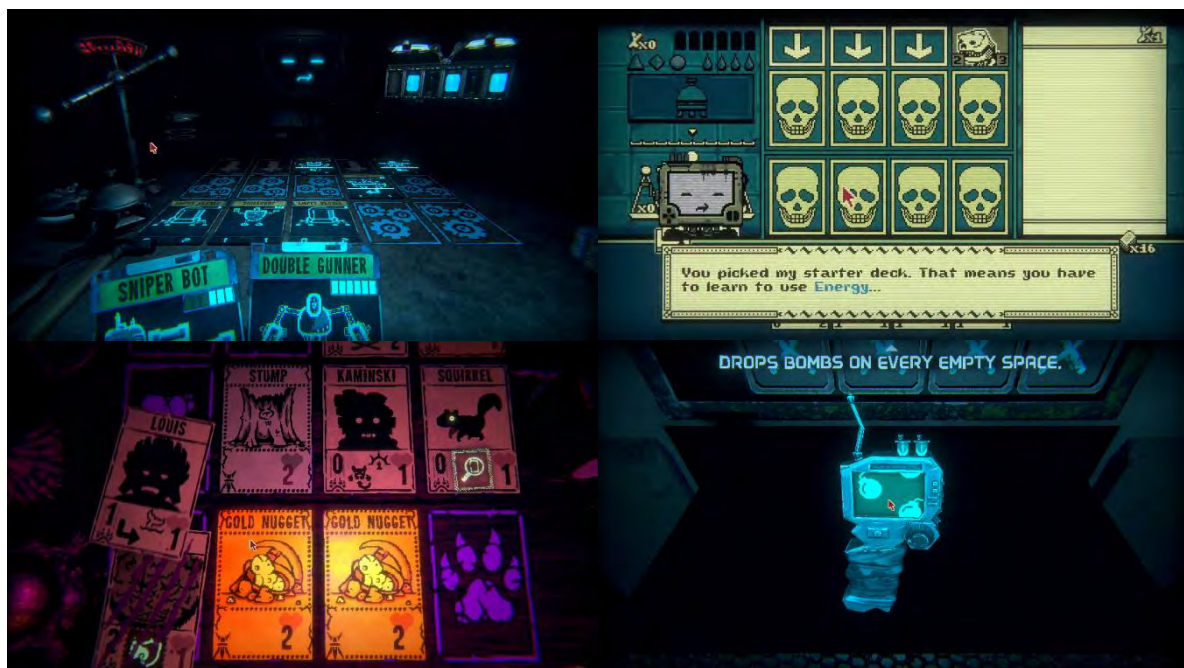


Fuente: Capturas de pantalla videojuego Cyberpunk 2077 – (CD Projekt, 2023)

10. Inscryption: Es un videojuego que no maneja mucha información. Para los minijuegos y acertijos que se deben resolver se usan oraciones cortas para decir pistas o las instrucciones de las acciones que tiene que hacer el videojugador.

Y en el juego principal de cartas solo aparecen mensajes esporádicamente del contrincante aparte de la información del nombre de las cartas, por ello, este videojuego tiene la posibilidad de diagramar los textos a través de tipografías decorativas o *display* las cuales juegan con el estilo oscuro que presenta el videojuego o con estilo *pixel art* para simular tipografías de procesadores de textos.

Ilustración 119 Capturas de pantalla videojuego Inscryption



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Inscryption.

11. Resident Evil 4: En este videojuego los menús y las instrucciones son sencillas y claras por ello no se maneja grandes bloques de texto. Además, como este videojuego es una versión para gafas de realidad virtual requiere que no se maneje de mucho texto porque por la disposición de los lentes estereoscópicos puede marear en el momento en el centrar la vista en cada carácter tipográfico.

Los textos están diagramados con dos tipografías, una serifada para títulos y para resaltar las instrucciones de los botones dentro del videojuego y otra *Sans Serif* para los textos de los menús y de los mensajes, esto con el fin de hacerlos lo más legible para el videojugador.

Ilustración 120 Capturas de pantalla del videojuego Resident Evil 4 VR



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Resident Evil 4 – (Capcom, 2023)

12. Guilty Gear – Strive: Es un videojuego de acción en el que se hace uso de un gran número de tipografías y composiciones tipografías para resaltar las acciones que suceden dentro del videojuego.

En el menú del videojuego se utilizan dos tipografías, una serifada con remates pequeños para los títulos y botones principales, y una *Sans Serif* para los textos complementarios y explicativos de cada función y opción del menú.

Dentro de la interfaz del usuario se maneja distintas tipografías entre *Sans Serif*, decorativas y serifadas para resaltar los nombres de los jugadores, de los personajes, el tiempo y los poderes.

Durante el juego aparecen mensajes para indicar el inicio y final de los combates, los cuales son composiciones tipográficas que ocupan gran parte de la pantalla. Y durante los combates dependiendo de los ataques que se realizan aparecen unos mensajes de texto que informan sobre el tipo de ataque o defensa que se realiza, estos son composiciones tipográficas pre-diseñados que están realizados con múltiples tipografías.

Ilustración 121 Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear – Strive



Fuente: Capturas de pantalla videojuego Guilty Gear – Strive.

IMAGEN – MAPA DE BITS

La imagen es el elemento principal de esta investigación y es la razón por la cual se busca deconstruirla para entender cómo se puede diseñar de manera estratégica en el desarrollo de videojuegos. Por ende, se profundizará en las características de la imagen digital pero no se descarta la imagen análoga ya que el arte gráfico de un videojuego se puede diseñar a través de ilustraciones análogas o pinturas u objetos tridimensionales reales.

Lo que si se debe tener en cuenta es que el videojuego final se visualizará a través de una pantalla y por ende así las imágenes se hayan realizado de manera análoga, deberán ser digitalizadas y convertidas en formatos de imagen 2D o en modelos 3D.

A través de la Tabla 37 se comparan las definiciones dadas por Ana María López en su libro Diseño Gráfico Digital y Richard Poulin en torno al concepto de imagen. A partir de esta comparación se busca determinar posteriormente que es la imagen en los videojuegos tanto bidimensionales como tridimensionales.

Tabla 37 Tabla comparativa elemento Imagen

Autor	Imagen
-------	--------

<p>Anna María López López</p>	<p>Gráficos vectoriales: se crean con programas de dibujo o diseño vectorial, Imágenes orientadas a objetos. Definidos como una serie de puntos unidos líneas por nodos.</p> <p>Objetos: cada uno es una entidad compleja con propiedades tales como color, forma, contorno, tamaño y posición de pantalla, la cual se puede mover y cambiar sus propiedades una y otra vez, manteniendo sus límites originales. Sus ventajas: escalabilidad sin pérdida de calidad y reducido tamaño de los archivos vectoriales.</p> <p>Imágenes de bits: programa de tratamiento digital o retoque fotográfico. Se componen de punto de luz individuales - píxeles, dispuestos y coloreados en una especie de retícula para conformar la imagen de la pantalla.</p> <p>Gráficos vectoriales: se crean con programas de dibujo o diseño vectorial, también llamados imágenes orientadas a objeto, o simplemente vectores. Se diferencian matemáticamente con una serie de puntos unidos por líneas, denominados nodos.</p> <p>Un gráfico vectorial se denomina objeto. Cada objeto es una entidad completa con entidades tales como el color, forma, contorno, tamaño y posición en la pantalla, incluidas en su definición. Cada uno es una entidad compleja, se puede mover y cambiar sus propiedades una y otra vez, manteniendo su claridad y nitidez originales de la ilustración.</p> <p>Ventajas: Precisión, adaptabilidad, escalabilidad sin pérdida de calidad y reducido tamaño de archivos vectoriales comparados con los archivos de mapa bits, precisión del trazo, edición ilimitada, pruebas de color sencillas.</p> <p>Imágenes de mapa de bits (imágenes ráster o bitmap): Se editan en programas de tratamiento fotográfico o retoque fotográfico. Están compuestas por pequeños puntos de luz individuales llamados píxeles, dispuestos y coloreados en una especie de retícula para conformar la imagen en la pantalla.</p>
<p>Richard Poulin</p>	<p>Una imagen es una obra de arte definida normalmente como un retrato bidimensional, una idea o la representación de una persona o de un objeto. Una imagen poderosa y memorable puede hacer posible la comunicación visual o romperla. La fotografía, la ilustración y demás tipos de imágenes pueden comunicar o una idea específica o una emoción, llamar la atención del espectador, estimular la imaginación del lector y, en definitiva, realizar y enriquecer el mensaje visual.</p> <p>“Representación visual de algo, como el retrato de un objeto obtenido con material fotográfico, una reproducción en un dispositivo electrónico (como en la televisión o en la pantalla del ordenador) una vívida estampa gráfica o descripción.”</p> <p>La expresión es un principio de diseño que depende totalmente de las ideas del diseñador, de sus estados de ánimo, de su particular visión emocional del mundo y de cómo se siente en él. Se percibe visual y psicológicamente en todo masaje visual. Es un principio del todo subjetivo que refleja directamente la época y las experiencias vitales del diseñador.</p> <p>Es un reflejo de los pensamientos, sueños, miedos y pasiones del diseñador, por ello, su visión inherente depende de nuestras experiencias y realidades propias. Los sueños, la</p>

	<p>fantasía y la imaginación también influyen en el proceso creativo y en las elecciones del diseñador.</p> <p>“Modo, medio, o uso de una representación o simbolismo con significado; indicación o retrato alegre o intenso de un sentimiento o estado de ánimo.”</p>
--	--

Fuente: Construcción propia

La autora López López (2019) analiza la imagen desde su proceso de creación digital haciendo hincapié en dos técnicas digitales que los diseñadores gráficos contemporáneos utilizan, las cuales son a través del uso de herramientas vectoriales y de mapas de bits. Los vectores por su propiedad de escalabilidad sin perder calidad se convierten en una opción ideal para creación de imágenes bidimensionales que permiten una fácil adaptación a los distintos tamaños que se llegue a requerir.

Por otro lado, los mapas de bits hacen referencia a las imágenes que están compuestas por puntos de luz llamados píxeles, y su definición, calidad, legibilidad y nitidez depende de la cantidad de píxeles que contenga una imagen y el tamaño al que se visualice. Estas tienen la desventaja de no poder mantener la definición y calidad por encima del tamaño en el que se haya diseñado.

Poulin (2012) resalta el proceso creativo del diseñador o artista que crea las imágenes ya que estas son un reflejo de su pensamiento y visión, ya que al final es su punto de vista el que se presenta a través de las imágenes creadas por este. Además, las imágenes son una representación visual de ideas conceptuales que al final el usuario que las observe las reinterpretará a través de sus preceptos para darles un significado.

En los procesos de creación de imágenes para videojuegos al ser productos de naturaleza digital el resultado final son imágenes digitales que se presentan a través de una pantalla. Y si bien el diseñador o artista gráfico puede crear los elementos gráficos de manera análoga o a través de distintas herramientas, es importante tener claro que al final estas deberán digitalizarse para ser implementadas a través del motor gráfico.

En el caso de motores gráficos 2D para videojuegos bidimensionales las imágenes de los *sprite* deberán ser convertidas en mapa de bits para ser integrados en el software. Así que, a pesar de que un elemento gráfico se cree en un programa de vectores, este deberá ser exportado como un mapa de bits, preferiblemente estas imágenes al tamaño que se presentarán en pantalla para optimizar su rendimiento. También es importante resaltar que muchos de los programas vectoriales trabajan en perfiles de color CMYK y a

resoluciones de 300 dpi, los cuales son ideales para elementos gráficos que van a ser impresos, pero, para los videojuegos es indispensable que el perfil de color sea RGB y la resolución de 72 dpi.

Para videojuegos 3D se habla de modelados tridimensionales, pero estos también pueden ser creados de distintas maneras y a través de diferentes herramientas, e incluso se pueden elaborar de manera análoga, ya que, se puede construir el modelo real para posteriormente digitalizarlo a través de herramientas de fotogrametría que permiten crear modelos 3D a través de fotografías. También se pueden realizar esculturas digitales a través de programas especializados como Zbrush o Mudbox.

En cualquiera sea el caso, los modelos tridimensionales deben ser optimizados para que sus mayas poligonales no presenten error al momento de ser ingresadas en el motor gráfico y también para optimizar el peso de los archivos, en este caso siempre se sugiere la realización de una retopología de la maya para organizar los polígonos que componen a los modelos tridimensionales.

También es importante que los modelos tridimensionales vengan con los mapeados UV debidamente abiertos para que en el momento de ser introducidos en el motor gráfico no generen inconvenientes tales como texturas que no cuadran o que los materiales no reaccionen como deben hacerlo con las luces. Y las texturas deben venir en formatos de imagen optimizados para que el motor gráfico las cargue de manera rápida.

Al final lo que ve el usuario en pantalla en un videojuego es una secuencia de imágenes que se renderizan en tiempo real, por ende, en cuanto mejor optimizado este el videojuego la calidad de las imágenes será mejor. Estas imágenes son mapas de bits procesados a la velocidad que lo permita tanto las especificaciones en las que haya sido programado el videojuego como el sistema en el que se esté procesando.

Sin importar como hayan sido creados los *sprites* o los modelados 3D al final el motor gráfico procesa cada frame para convertirlo en un mapa de bit a la resolución determinada para la pantalla del usuario. A continuación, se analiza los procesos de creación de las imágenes para los videojuegos seleccionados, junto con la velocidad máxima en la que se renderizan y al tamaño máximo que se pueden renderizar.

Tabla 38 Características de motor gráfico, velocidad máxima de procesamiento de imagen y tamaño máximo de imagen en pantalla de videojuegos escogidos como corpus

#	Videojuego	Motor gráfico	Imágenes (Hz) máximo	Resolución nativa en pixeles
1	Deathloop	Void	60 fps 4K	(4K) 3840 x 2160
2	It Takes Two	Unreal Engine 4	60 fps 4k	(4K) 3840 x 2160
3	Ratchet & Clank: Rift Apart	Inhouse Engine	120 fps 4k	(4K) 3840 x 2160
4	Forza Horizon 5	ForzaTech	144 fps 4k	(4K) 3840 x 2160
5	Kena: Bridge of Spirits	Unreal Engine 4	60 fps 4k	(4K) 3840 x 2160
6	Final Fantasy XIV online	Crystal Tools Engine (Inhouse Engine)	120 fps 1080p	1920 x 1080
7	Life is Strange: True Colors	Unreal Engine 4	60 fps 4k	(4K) 3840 x 2160
8	League of Legends: Wild Rift	Unity	120 fps 1080p	1920 x 1080
9	Cyberpunk 2077	REDengine 4	84 fps 1440p	2560 x 1440
10	Inscryption	Unity	60 fps 900p	1600 x 900
11	Resident Evil 4	The RE Engine	60 fps 1080p	1920 x 1080
12	Guilty Gear - Strive	Unreal Engine 4	60fps 1440p	2560 x 1440

Fuente: Construcción propia

CAPÍTULO III

En este capítulo abordaremos desde la experiencia que se ha recopilado a partir de espacios académicos enfocados en el diseño y programación de videojuegos el cómo se utilizan los elementos del diseño gráfico en los procesos de diseño de estos productos de naturaleza digital.

ESPACIOS ACADÉMICOS

En la Fundación Universitaria Los Libertadores ubicada en la ciudad de Bogotá – Colombia, se ofertan las carreras de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia dentro de las cuales, en sus planes académicos están los espacios académicos de Diseño de videojuegos y Programación para videojuegos. Además, periódicamente se oferta también el seminario de grado de Diseño y desarrollo de videojuegos.

Dentro de estos espacios académicos se tiene por objetivo el orientar al estudiante en la creación de proyectos de videojuegos, para lo cual se fundamenta en el proceso para la conceptualización de ideas a partir de la investigación e indagación de oportunidades y/o necesidades que se encuentren en el mercado actual, por ello, el concepto de videojuegos serios (videojuegos con un propósito más allá del entretenimiento), es eje fundamental al momento de idear y realizar las propuestas.

Idear, planificar, diseñar, programar, evaluar, publicar y sustentar son las fases que los estudiantes deben recorrer a lo largo del semestre. Al final los productos son una beta de un videojuego, el cual va acompañado de un libro de producción en el que se evidencia todo el proceso realizado para llegar al prototipo del videojuego.

PREPRODUCCIÓN

En la fase de preproducción se busca al principio dejar a un lado la parte visual y la funcionalidad para poder generar una idea conceptual innovadora sobre la cual el videojuego que se desarrolle se pueda sustentar, para ello, se busca pensar en la experiencia que se le quiere brindar al videojugador contemplando principalmente la afinidad que se pueda generar entre el usuario y el videojuego a partir del tipo de respuesta que pueda este generar ya sea desde un aspecto físico, psicológico o emocional. Como

referencia se usa la metodología propuesta por Henry Dreyfuss en su libro *Designing for people*.

Ilustración 122 Esquema gráfico Experiencia de usuario



Fuente: Construcción a partir de la metodología de Henry Dreyfuss planteada en su libro *Designing for people*. (Dreyfuss, 2003).

Para lograr generar una respuesta asertiva se abordan los deseos y necesidades como punto de partida siguiendo como guía la metodología publicada por Nallar en su libro *Estructura Lúdica*, ya que el usuario al que llegue al videojuego debe tomar la decisión de jugarlo y sentirse a gusto con este.

Ilustración 123 Esquema Estructura Lúdica



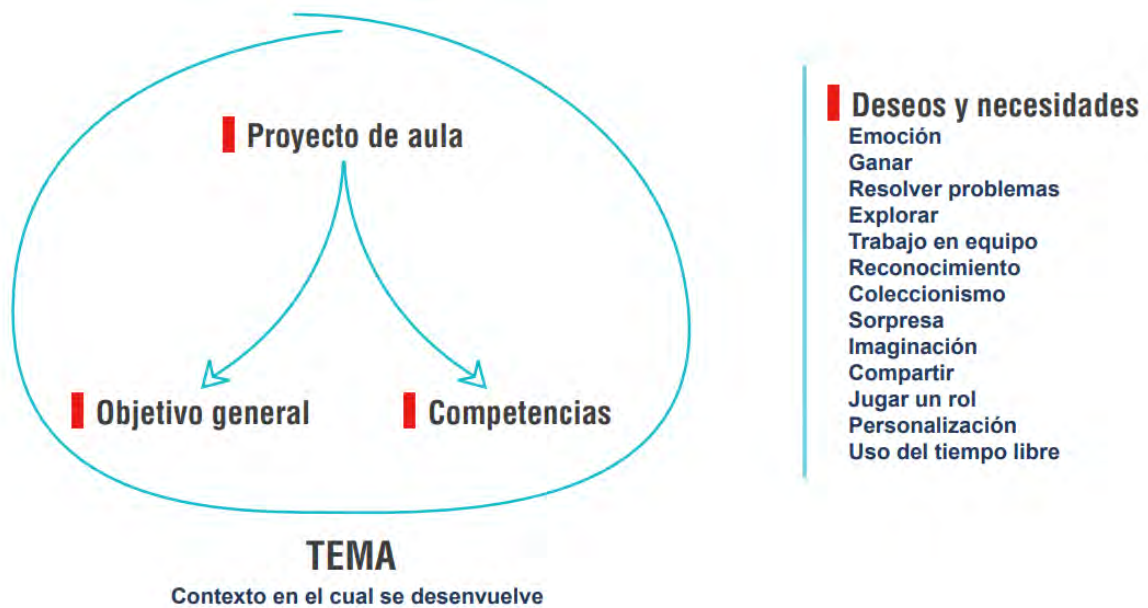
Fuente: Construcción a partir de la metodología de Durgan A. Nallar planteada en su libro Juegos de América Latina – Estructura Lúdica. (Nallar, 2015)

CARACTERIZACIÓN PÚBLICO OBJETIVO

Teniendo en cuenta que se diseñan los videojuegos para algún tipo de público objetivo la caracterización de los deseos y necesidades se convierten en pieza vital para poder reconocer los gustos y las razones por las que una persona jugaría el videojuego.

Este ejercicio se trabaja como proyecto de aula en el que se establece un objetivo donde el videojuego debe ser pieza clave para cumplirlo, siendo este, el medio para publicitar algún producto o servicio, o para llevar un mensaje específico que concientice a las personas, o como medio para complementar un proceso pedagógico, o para contribuir en una situación específica. Para ello, se contempla también las competencias, las habilidades, el conocimiento de los estudiantes frente a la situación y la cercanía para trabajar con los públicos objetivos. Ya que este trabajo suele ser un proceso de co-creación en el que se tienen que realizar constantes pruebas de usabilidad y calidad.

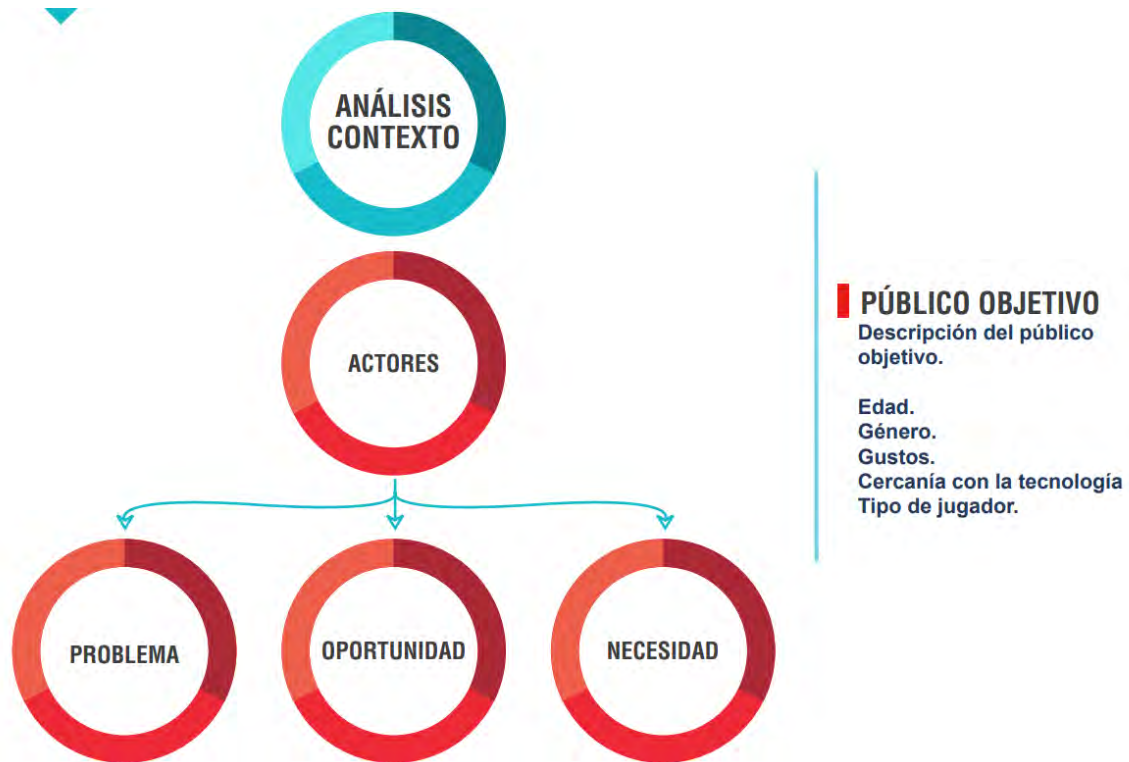
Ilustración 124 Deseos y necesidades



Fuente: Construcción a partir de la metodología de Durgan A. Nallar planteada en su libro Juegos de América Latina – Estructura Lúdica. (Nallar, 2015)

Frente a la caracterización de los públicos objetivos se suele recomendar analizar todo el contexto para conocer también la relación que sostienen con la tecnología y la cercanía que tienen con los videojuegos esto permite determinar los posibles problemas, oportunidades y necesidades que se deban abordar dentro del proyecto.

Ilustración 125 Análisis de contexto y público objetivo



Fuente: Construcción propia

HISTORIA / UNIVERSO NARRATIVO

Una vez que se cuenta con la idea del videojuego se procede a construir su universo narrativo en el que se desarrollarán las aventuras para ello se construye a partir de la estructura básica de una historia en la que se tenga un inicio como punto de partida en el que el videojugador iniciará la aventura. Este inicio debe brindar una contextualización que introduzca al usuario en ese universo en el cual se detalle las características del mundo, el periodo de tiempo, las situaciones que están ocurriendo y un primer acercamiento al objetivo final que debe cumplir para finalizar el juego.

Dentro de la historia se debe detallar el nudo, en el cual se establece el objetivo principal del videojuego y los desafíos a los que se deberá enfrentar el videojugador para poder llegar a cumplir sus metas. Los desafíos pueden ser planteados como niveles o como si fueran capítulos de una historia.

Y para finalizar la historia se construye el desenlace, el cual debe contarle al usuario que sucede después de que el cumpla con el objetivo principal del videojuego, lo cual puede dar pie a dejar abierto el universo narrativo para que se realice una secuela o se

pueda complementar la historia desde otro contenido tal como una serie animada o un comic o una película, entre otros.

Ilustración 126 Historia de videojuego



Fuente: Construcción propia

OBJETIVOS DEL VIDEOJUEGO

Al tiempo que se construye la historia se deben contemplar los objetivos y metas que estarán dentro del videojuego y su relación con la historia, para ello, desde la propuesta metodológica de Nallar establece que se deben especificar objetivos a corto plazo, mediano plazo y largo plazo, en donde los objetivos a corto plazo son algo que se debe hacer ahora y de manera continua, ejemplo de esto puede ser la recolección de objetos que sumen puntos.

Por otro lado, los objetivos a mediano plazo se pueden asociar con algo para hacer después o también suelen estar relacionados directamente con los objetivos a corto plazo, ya que, la suma de esas acciones a corto plazo puede llevar al videojugador a cumplir un objetivo a mediano plazo. Ejemplo de esto puede ser la recolección de monedas puede

llevar al jugador a comprar algún ítem que le ayude o puede ser canjeado por una vida o puede desbloquear algún nuevo nivel, etc.

Y, por último, están los objetivos a largo plazo los cuales están asociados con las metas que tiene que cumplir el videojugador para completar el juego. Y este se alcanza cumpliendo los objetivos a mediano plazo, los cuales lo direccionan y le permiten desbloquear objetos y habilidades que le ayudan al jugador a superar los retos, así que también se podría decir que los objetivos a largo plazo son la suma de los objetivos a mediano plazo.

Ilustración 127 Objetivos para un videojuego



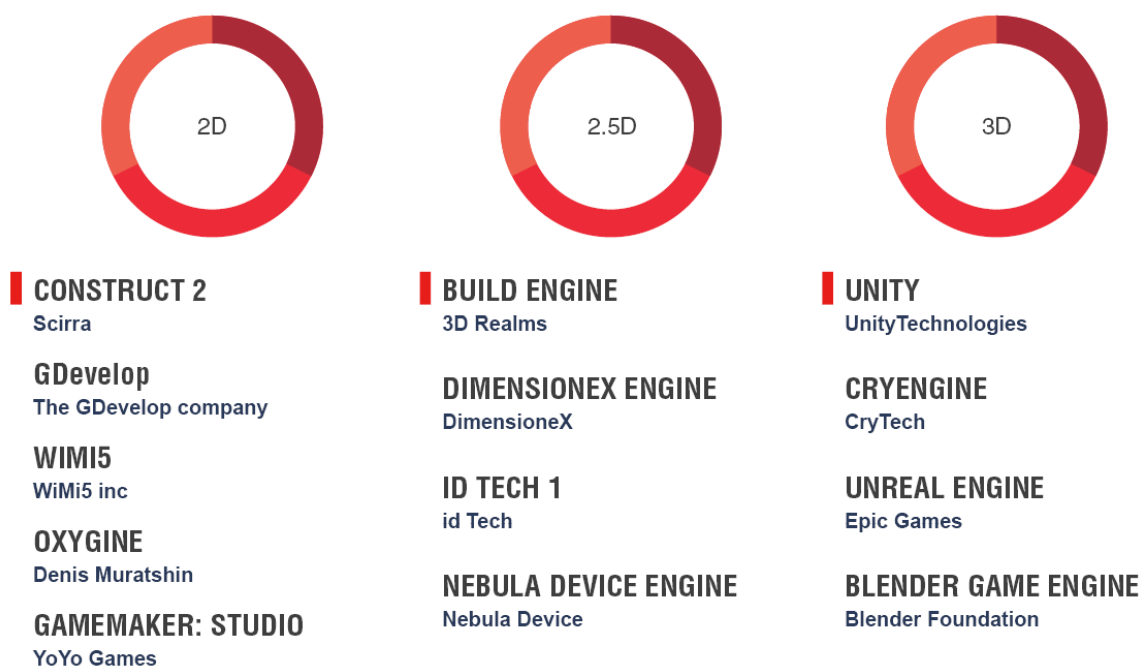
Fuente: Construcción propia

SELECCIÓN MOTOR GRÁFICO

Una vez planteada la historia y la idea general del videojuego prosigue la ideación y planeación de los niveles, pero para ello primero se debe determinar la dimensionalidad en la que funcionara el videojuego, esto estará directamente relacionado con el motor gráfico o *software* que se vaya a utilizar para programar.

Existe un gran número de motores gráficos por medio de los cuales se puede programar un videojuego, por ello, para seleccionar alguno se debe tener en cuenta por un lado la experticia del programador o la curva de aprendizaje que puede tener el aprender a manejar el motor gráfico que se seleccione. Por otro lado se debe tener en cuenta la dimensionalidad y las funciones que el motor gráfico tiene, teniendo en cuenta las mecánicas que se quieren proponer.

Ilustración 128 Motores gráficos



Fuente: Construcción propia

Además, se debe tener en cuenta la plataforma en la que se jugará el videojuego para poder establecer las acciones que podrá realizar el videojugador.

GÉNERO DEL VIDEOJUEGO

Con base en estos dos elementos se puede también seleccionar el género y subgéneros en los que el videojuego se puede encasillar. Teniendo en cuenta que los videojuegos hoy en día por su complejidad y versatilidad pueden tener recursos y niveles asociados a géneros diferentes, es importante aclarar cuáles son los modos de juego que tendrá para poder establecer los diseños de niveles.

Ilustración 129 Géneros y subgéneros de videojuegos

1. Action Games

Platformer
Shooter
Fighting
Beat-em up
Stealth
Survival
Rhythm

2. Action-Adventure Games

Survival horror
Metroidvania

3. Adventure Games

Text adventures
Graphic adventures
Visual novels
Interactive movie
Real-time 3D Adventures

4. Role-Playing Games

Action RPG
MMORPG
Rougelikes
Tactical RPG
Sandbox RPG
Cultural differences
First-person party-based RPG

5. Simulation Games

Construction and management simulation
Life simulation
Vehicle simulation

6. Strategy Games

4X
Artillery
Real-time strategy (RTS)
Real-time tactics (RTT)
Multiplayer online battle arena (MOBA)
Tower defense
Turn-based strategy (TBS)
Turn-based tactics (TBT)
Wargame
Grand strategy wargame

7. Sports Games

Racing
Team sports
Competitive
Sports-based fighting

8. Puzzle Games

Logic game
Trivia game

9. Other games y por proposito

Casual game
Party game
Programming game
Board game/card game
Massive multiplayer online (MMO)
Advergame
Art game
Educational game
Exergame
Personalized game
Serious game

TIPO DE VIDEOJUEGO

El tipo de videojuego hace relación al motor gráfico, al género, el modo de juego y la historia que se va a contar. Es importante definirlos de manera clara, ya que a partir de estas se definirá las mecánicas, las reglas de juego y la composición gráfica.

Fuente: Construcción propia basada en los géneros que se contemplan en las plataformas de videojuegos como Google Play Store y Steam.

DISEÑO DE MECÁNICAS

Para definir las mecánicas del videojuego se debe tener en cuenta la funcionalidad y que realmente el público objetivo al que estará dirigido lo pueda jugar de manera cómoda, práctica e intuitiva. Ha esto hace referencia Dreiffus en cuanto a usabilidad, ya que el producto se debe desarrollar en función del usuario final pensando en sus habilidades y conocimientos previos que posea.

En el caso de los videojuegos, se pueden segmentar por el tipo de plataforma hacia el que va dirigido, pues alguien que posea una consola de videojuegos es porque conoce y le gustan los videojuegos siendo un grupo objetivo más segmentado, mientras que si se desarrolla un videojuego para celular se puede llegar a un público más amplio, aunque, gracias a la evolución tecnológica de los dispositivos móviles estos son capaces ahora de soportar videojuegos de dimensiones más grandes, con historias más extensas y con mecánicas específicas para jugar en pantallas táctiles que pueden ir a un público objetivo de video jugadores especializados.

Ilustración 130 Usabilidad - Experiencia de usuario



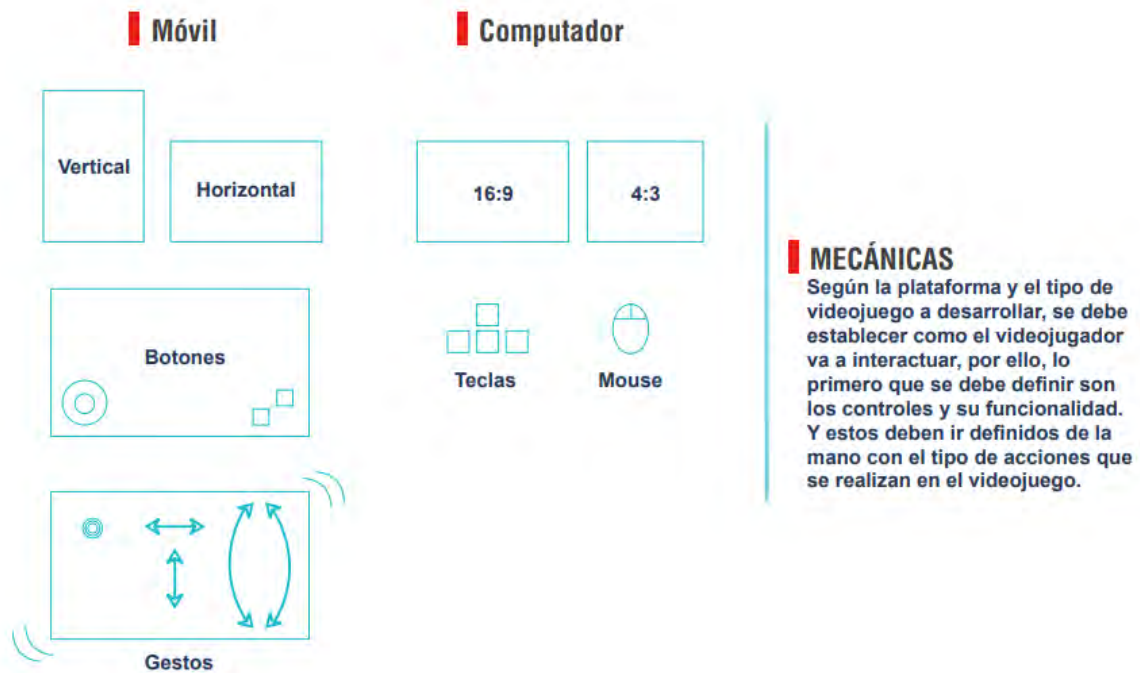
- Funcionalidad**
- Constante Puesta A Prueba**
- Cumpla lo que promete
- Objetivos que den cuenta la función
- Que sea práctico
- Que funcione
- Que sea utilitario
- Consecuente con los temas
- Acotado al público objetivo

Fuente: Construcción propia a partir de la metodología de Experiencia de usuario descrita por (Dreyfuss, 2003)

Una vez seleccionada la plataforma sobre la que funcionará el videojuego se debe contemplar los medios de entrada y de salida que el dispositivo tiene para establecer las mecánicas con las que el video jugador interactuará.

Varios de los videojuegos hoy en día se contemplan para que puedan funcionar en múltiples plataformas, eso implica que el desarrollador debe contemplar que el video jugador pueda interactuar a través de los diferentes controles o mandos de las consolas de video, o a través del teclado y mouse de un equipo de cómputo, o por medio de pantallas táctiles de dispositivos móviles, o incluso a través de sensores de movimiento.

Ilustración 131 Mecánicas según la plataforma



Fuente: Construcción propia.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Posteriormente a la elección de la plataforma y las mecánicas del videojuego y antes de comenzar con el proceso de diseño de niveles y elementos gráficos se debe establecer las especificaciones técnicas que debe cumplir el videojuego, entre ellas el peso máximo del producto, lo cual está directamente relacionado con la resolución de las imágenes en pantalla, la calidad de los sonidos, el tamaño de los escenarios, la cantidad de niveles, las horas de juego, la extensión de la historia, el estilo gráfico, la cantidad de colores, los efectos y la tecnología que se quiera implementar, tal como sensores de movimiento, realidad aumentada, realidad virtual, entre otras.

Desde el diseño gráfico lo primero que se debe definir en esta etapa es la resolución que se manejará en pantalla ya que a partir de esta se puede establecer la línea gráfica. Se tiene que tener en cuenta la relación de aspecto³⁷, la orientación y el tipo de pantalla.

En cuanto a la relación de aspecto es muy común encontrar videojuegos diseñados en formatos 16:9 ya que la mayoría de pantallas de televisión y de computadores

³⁷ La relación de aspecto hace referencia a la relación entre el ancho y el alto de la imagen en pantalla, en donde el primer número se refiere al ancho y el segundo al alto, y en el que por cada x cantidad de píxeles de ancho habrá x cantidad de píxeles de alto.

responden a este, pero, para dispositivos móviles, debido a que las pantallas hoy en día suelen ser más largas se suele diseñar videojuegos con relaciones de aspecto de 21:9, y en este caso también dependen de la orientación en la que se vaya a jugar el videojuego, ya que los dispositivos móviles dan la posibilidad de ser usados de manera vertical u horizontal (21:9 horizontal y 9:21 vertical).

Otras relaciones de aspecto también suelen ser usados, tales como 4:3 o 1:1, para el caso de videojuegos que funcionaran incrustados en un sitio web o que quieren dar una sensación retro. También se suelen usar relaciones de aspecto de cine tales como 1,85:1 o 2,39:1 para dar la sensación de estar viendo una película interactiva.

Los motores de videojuego igualmente tienen opciones en las que se puede automatizar el ajuste de la imagen en la pantalla del usuario e incluso proveen de la posibilidad de programar los niveles de detalle para que corra más rápido el videojuego por si el video jugador no cuenta con un equipo con buenas prestaciones gráficas.

Ilustración 132 Resolución según la plataforma



Fuente: Construcción propia.

También se debe tener en cuenta desarrollos especializados para pantallas específicas tales como para lentes de realidad virtual donde la imagen debe ser estereoscópica para ser dividida en dos, o para pantallas monocromáticas.

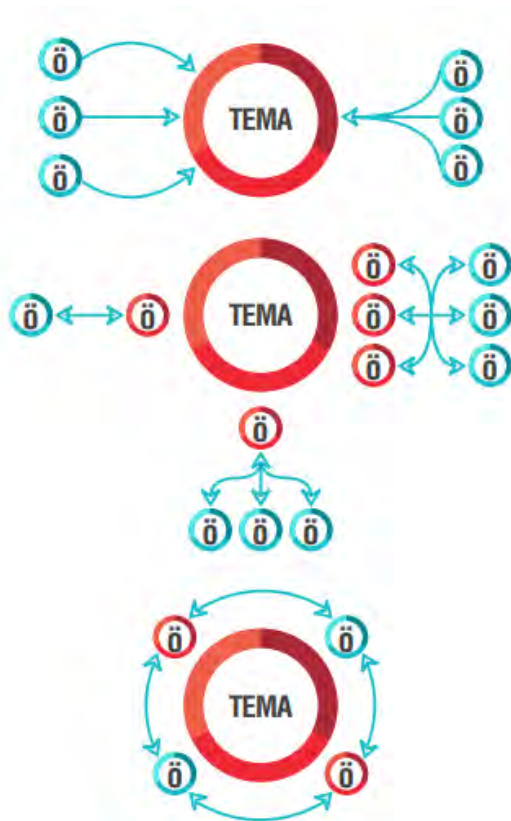
Los sistemas de desafíos según Nallar (2015) lo define como “Las partes de nuestro precioso engendro mutante son creadas mediante reglas” (p. 134) haciendo referencia a que un videojuego es un Frankenstein que se arma por pedazos a partir de las decisiones que el desarrollador toma frente a este. Y continua con su definición “Estas forman un sistema capaz de reaccionar a la intervención del jugador. Lo llamamos mecánica del juego” (p. 134), las reglas son necesarias para definir los límites y las acciones que el videojugador podrá realizar durante el juego, además que a través de éstas se definen también como se representará la historia construida y la vivirá el usuario.

“El sistema sabe en todo momento qué hacer ante cada condición. Es un sistema estrictamente lógico, por eso mecánico, donde el resultado del procesamiento de los datos se corresponde con un mecanismo específico que hemos definido en el diseño del concepto.” (Nallar, 2015, p. 134).

JUGABILIDAD

El diseño de las mecánicas implica tener claridad en la jugabilidad y el modo en que el jugador o los jugadores se van a enfrentar al juego o dentro del juego, ya que, pueden enfrentarse de manera individual al juego o pueden enfrentarse en equipo al juego o pueden enfrentarse entre ellos dentro del juego o pueden enfrentarse en equipos dentro del juego o pueden enfrentarse todos contra un jugador dentro del juego o pueden enfrentarse todos contra todos dentro del juego como se puede ver en la Ilustración 133.

Ilustración 133 Mecánicas de juego



- Diseño de mecánicas**
- Jugador contra juego
 - Jugadores contra juego
 - Cooperativo contra juego
 - Todos contra todos
 - Jugador contra jugador
 - Competencia entre equipos
 - Cooperativo contra jugador
 - Las reglas e instrucciones
 - Dinámicas para la interacción
 - Uso de las herramientas
 - Narrativa aplicada
 - Modos de juego

Fuente: Construcción propia.

El diseño y planteamiento de las mecánicas deben ser definidas en torno a la experiencia de usuario que se le quiere brindar al jugador por lo cual también se debe asegurar que la funcionalidad del juego se cumpla a partir de los modos de juego, haciendo referencia a la usabilidad descrita por Dreyfuss (2003), en donde se aseguró la funcionalidad del juego y que sea entretenido.

SISTEMAS DE DESAFÍO

Sumado a esto también se debe tener en cuenta la interacción del usuario que tendrá a lo largo del juego y a lo largo del tiempo que juegue, ya que, si un videojuego se convierte en una actividad repetitiva posiblemente el usuario se aburra y termine desconectándose de este. Por ello, es importante que se plantee una ruta interactiva en la que se formulen desafíos diversos que mantengan entretenido al jugador y le provean de retos diversos.

Aunque también se debe tener en cuenta la dificultad de los desafíos que se planteen ya que el videojugador al inicio se sumergirá en un universo nuevo en el que

desconoce la jugabilidad y los retos, por ello se deben plantear de lo más fácil e ir incrementado sus dificultades, a lo cual desde la perspectiva de Dreyfuss lo denomina como interacción.

Ilustración 134 Interacción - Experiencia de usuario



Fuente: Construcción propia.

Los sistemas de desafío se relacionan directamente con las mecánicas de juego, ya que entre estos dos se establece la jugabilidad y los modos de juego, recordando que un videojuego puede tener diversos modos de juego que pueden variar por nivel o por como el jugador decida jugar el videojuego.

“Lo que llamamos desafíos forman una parte integral de la mecánica. Podríamos decir que están en la mitad de la cosa. Sin desafíos no hay *gameplay* que valga la pena, además son una recompensa fundamental. Los desafíos trabajan en conjunto con los objetivos de corto, mediano y largo plazo. Crecen en complejidad cuando el jugador progresa a través del juego. Son los obstáculos a vencer, los acertijos que resolver, los problemas a solucionar (...) Los desafíos deben ser interesantes, incrementales, variables.” (Nallar, 2015, p. 171).

A medida que el videojugador va avanzando en la aventura del videojuego es importante que los desafíos se planteen de manera progresiva de tal forma que el jugador pueda ir adquiriendo las habilidades, herramientas y conocimiento para poder superarlos. A esto Nallar lo define como el sistema de progresión haciendo referencia a la curva de aprendizaje que el videojugador tiene frente al videojuego, “La progresión tiene anclaje en

dos ejes fundamentales del *gameplay*: los objetivos y el desafío. Y posee una estructura propia, que llamamos curva de progreso o curva de dificultad” (Nallar, 2015, p. 175).

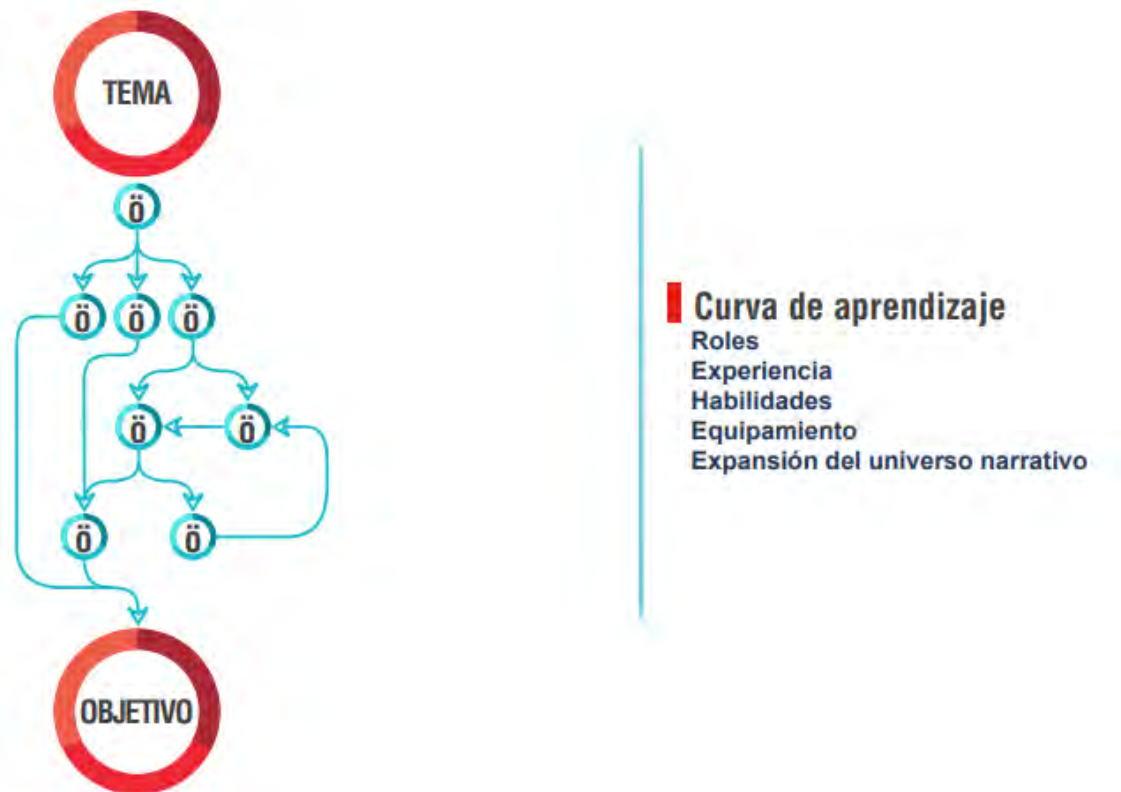
CURVA DE APRENDIZAJE

La curva de aprendizaje de un videojugador se puede diferenciar en las habilidades personales de él como videojugador y en la situación de él dentro del videojuego. Como videojugador él debe aprender a desenvolverse dentro del videojuego aprendiendo a manejar los comandos y las interfaces para interactuar eficientemente además a medida que avanza el videojuego este le exigirá que aprenda a manejar nuevos comandos.

Por otro lado, dentro del videojuego el jugador adquirirá habilidades, equipamiento, poderes, herramientas, armamento y objetos que le exijan el aprendizaje del manejo de estos para que pueda superar los desafíos que dentro del videojuego se le planteen.

“Un juego donde no existe progreso apreciable es fácil de olvidar. Evolucionar, ser mejores, aprender, nos brinda un sentimiento de poder. Nos eleva. Como dijimos también, al cerebro humano le da casi igual que los logros que obtenemos sean reales o virtuales, en ambos siente un pleno bienestar psíquico. Es por esto que podemos presentar con notable eficiencia el sentimiento de progreso cuando utilizamos personajes capaces de mejorar sus habilidades, como en los juegos de rol.” (Nallar, 2015, p. 175).

Ilustración 135 Sistema de progresión



Fuente: Construcción propia.

SISTEMA DE RECOMPENSAS

Antes de entrar a establecer el estilo gráfico del videojuego y para tener una estructura sólida conceptual del videojuego, se debe establecer lo que llama Nallar un sistema de recompensas, los cuales están asociados directamente con los deseos y necesidades que se pueden generar en el videojugador. Las razones por las que el videojugador jugará y se enfrentará a los desafíos.

“La recompensa o *reward* es un estímulo dado a un humano o a otro tipo de animal para alterar su comportamiento. Por lo general, una recompensa sirve como refuerzo de la conducta, en inglés *reinforcement*. El refuerzo es algo que, cuando se presenta luego de cierto comportamiento, causa la probabilidad de que ese mismo comportamiento vuelva a ocurrir.” (Nallar, 2015, p. 167).

Los sistemas de recompensas sirven para motivar al usuario a actuar y estos se alinean con los objetivos, por ejemplo; un videojugador al completar la aventura del videojuego espera obtener una recompensa que recompense todo el esfuerzo realizado y es

acá donde están los distintos tipos de recompensa que pueden ser, la sorpresa del desenlace de la historia, la satisfacción de cumplir con todos los desafíos, el obtener el reconocimiento de cumplir con el objetivo, el orgullo de poder resolver los retos, la emoción de haber cumplido con las metas planteadas, el poder adquirir todos los elementos que ofrece el videojuego, la satisfacción de haberle ganado al juego o a los otros jugadores, el reconocimiento dentro de la comunidad *gamer* por su puntaje o clasificación.

“Hay dos tipos de *rewards*. Los primarios incluyen aquellos que son necesarios para la supervivencia de la especie, como la comida y el contacto sexual. Los *rewards* secundarios derivan de los primarios. El dinero es un buen ejemplo. Estos premios secundarios son los que nos interesan, porque pueden ser producidos artificialmente asociando un estímulo neural con una recompensa. El castigo, o *punishment*, funciona también como refuerzo, pero en general la recompensa produce mejores resultados en el control del comportamiento.” (Nallar, 2015, p. 168).

Como cuarto aspecto a tener en cuenta dentro del diseño de experiencias, Dreyfuss resalta el diseño del producto, en donde este debe ser acorde al público objetivo atendiendo a sus gustos y tendencias. Pero, hay que tener en cuenta que un producto o servicio es exitoso principalmente por los tres primeros aspectos: La respuesta, la usabilidad y la interacción, ya que estos son los que aseguran que impacten, funcionen y fidelicen al usuario con el producto o servicio.

El diseño es un valor agregado que le puede dar un diferenciador para resaltar entre la competencia y complementar los otros aspectos para que el usuario se sienta más atraído al producto o servicio. En el caso de los videojuegos el diseño visual se establece a partir de tener claridad en el tipo de videojuego, su historia, los objetivos, la plataforma en la que se desarrollará, el software que se utilizará para desarrollarlo y las mecánicas.

Ilustración 136 Diseño - Experiencia de usuario



Diseño acorde a la plataforma
Diseño acorde al público objetivo
Gráfica llamativa
Información clara
Lenguaje según público objetivo
Generación de sensaciones
Percepción a través de diferentes sentidos

Fuente: Construcción propia.

PROGRAMACIÓN DE MECÁNICAS

Definida las mecánicas de manera conceptual el paso a seguir es la programación de las interacciones y las acciones primarias del videojuego. Dependiendo del motor gráfico seleccionado los lenguajes de programación cambian por ello, uno de los criterios para la selección del motor gráfico dependerá del manejo y conocimiento sobre las herramientas.

En el caso de las clases, los estudiantes no cuentan grandes conocimientos sobre programación por ello el software de Construct es una gran opción ya que tiene un modo de trabajo a través de la formulación de instrucciones a través de eventos y acciones que facilitan el proceso de programación, aunque también esta herramienta permite complementar la programación con hojas de script en las cuales se puede programar en lenguaje de JavaScript.

Para la programación de mecánicas, se inicia con objetos geométricos básicos con el objetivo de ser elementos nulos sobre los cuales se puede probar la programación y la interactividad, estos posteriormente serán remplazados por los elementos gráficos finales.

En el caso de la programación de videojuegos 3D funciona de manera similar. Para estos se pueden utilizar modelos 3D preestablecidos para programar las mecánicas del videojuego. Una vez programado se pueden remplazar por los modelos tridimensionales que se realicen para el videojuego.

La programación de las mecánicas se realiza con formas básicas o modelos pre establecidos para poder establecer la funcionalidad, ya que, en el ejercicio de la programación y ajustes de la funcionalidad se suelen tomar decisiones en las que cambian las decisiones sobre las mecánicas y las interacciones que tendrá el usuario, esto con el fin de mejorar la experiencia de usuario.

De igual forma, para programar la interfaz gráfica, menús y acciones secundarias como mensajes emergentes se programan con elementos gráficos o modelos 3D básicos. Esto permite el hacer prueba de la jugabilidad y la funcionalidad.

Posteriormente a la programación de las mecánicas y de verificar su funcionalidad se pueden diseñar los elementos gráficos y los modelos 3D con las especificaciones establecidas en el prototipo.

METODOLOGÍA PROYECTUAL

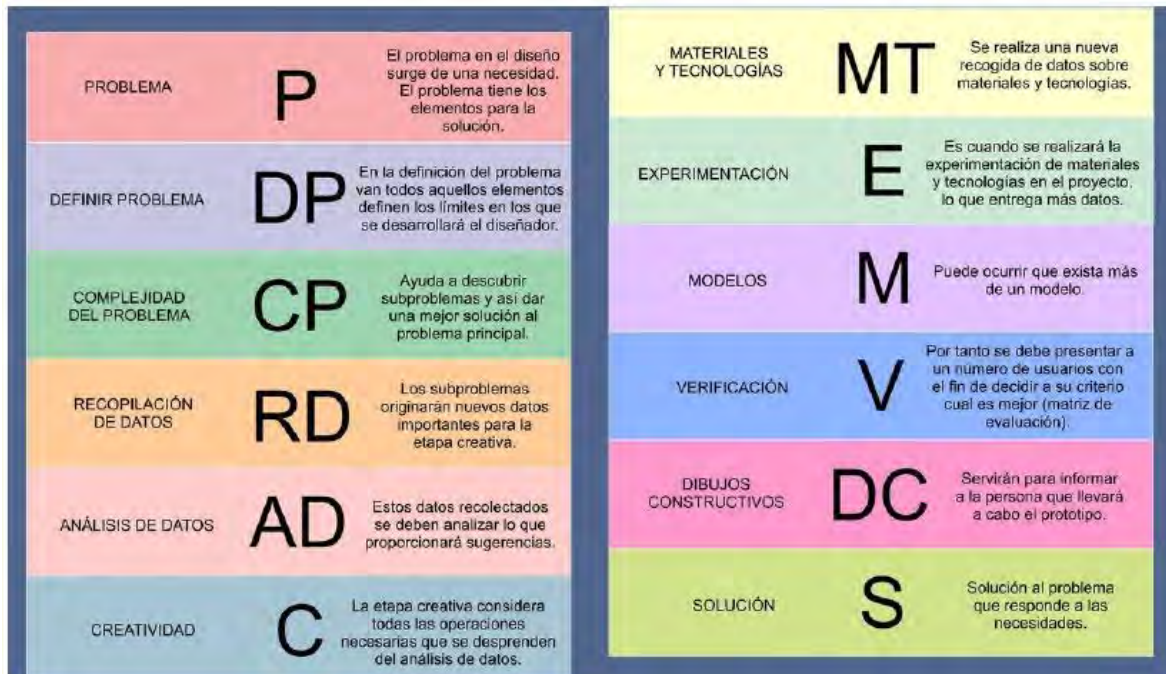
Las decisiones gráficas frente el diseño de un videojuego se toman después de tener claridad en el concepto del videojuego, la historia, el género y subgéneros del videojuego, el sistema de desafíos, las mecánicas, el sistema de recompensas, el sistema de progresión, la plataforma para la que estará dirigido y las interfaces a través de las cuales se jugará. Para tomar estas decisiones se suele hacer uso de la metodología proyectual propuesta por Munari. La cual inicia por establecer el problema, el cual es el videojuego.

Seguido a esto viene la definición del problema en el que se especifican las características generales del videojuego. Posteriormente en la fase de complejidad del problema se detallan las especificaciones del videojuego en donde se relacionan los elementos conceptuales que se estaban trabajando con anterioridad, junto a la realización de esta etapa también se hace la recopilación de datos en donde se genera un marco contextual y referencial para conocer lo que se ha realizado hasta el momento, con ello se puede determinar tanto los elementos diferenciadores como los elementos en común con otros videojuegos.

Con el análisis de los datos recopilados se puede proceder de lo conceptual a lo material en donde se determina como primera medida la línea gráfica del videojuego para ello, en la fase de creatividad se pueden utilizar distintas técnicas de diseño como la realización de *moodboards*, lluvias de ideas, esquemas gráficos, entre otros. Pero debido a

que en este punto ya se debe tener seleccionado un motor gráfico sobre el cual se desarrollará el videojuego, esto implica que se debe tener en cuenta las tecnologías que se usarán para definir los límites y alcances.

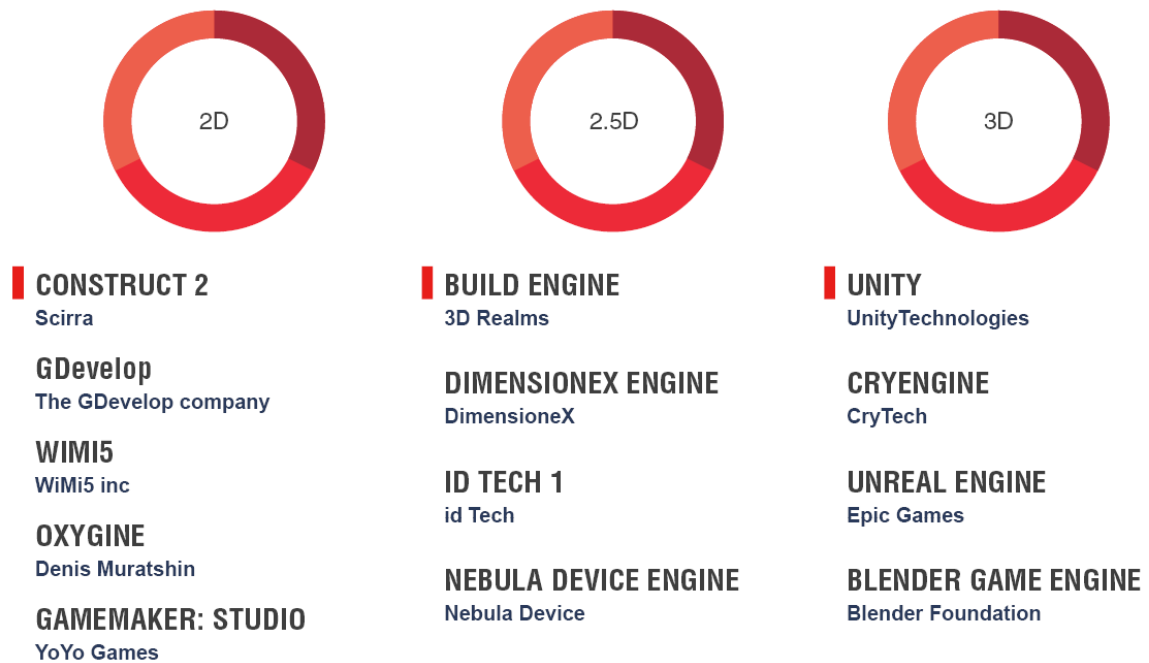
Ilustración 137 Método proyectual Bruno Munari



Fuente: anthonymesen.blogspot.com.es.

En la construcción de la línea gráfica para los videojuegos que se desarrollan en los espacios académicos de diseño de videojuegos y programación de videojuegos se tiene presente el motor gráfico sobre el que se realizan los prototipos de los videojuegos el cual es Construct. Un motor gráfico 2D desarrollado por la empresa Scirra el cual funciona de manera online o también tiene su versión de escritorio.

Ilustración 138 Motores gráficos



Fuente: Construcción propia.

Las razones por la que se selecciona el motor gráfico de Construct sobre los otros para la creación de los prototipos de videojuegos en las clases es porque su curva de aprendizaje es más corta, gracias a las herramientas que cuenta permite crear de manera versátil diferentes tipos de videojuegos, se pueden recrear distintos tipos de mecánicas gracias a sus funciones preestablecidas como comportamientos, es un software liviano y no exige grandes requisitos de computador e incluso tiene una versión cien por ciento online la cual solo requiere de un navegador y una conexión de internet, cuenta con dos interfaces de programación; una por medio de módulos de eventos y acciones la cual es muy cómoda y práctica para aquellas personas que no cuentan con experiencia programando, y por otro lado también tiene la opción de hojas de script a través de las cuales se puede programar en lenguaje JavaScript.

También permite previsualizar los desarrollos a través de un navegador tanto en un computador como en un dispositivo móvil, lo cual es muy práctico para poner a prueba los desarrollos que se van realizando. Y en su versión completa permite exportar los videojuegos para distintas plataformas como son para Windows, Mac, Linux, Google Play Store, Scirra Store, Xbox, web, Facebook, Android y ios.

Ilustración 139 Interfaz Construct



Fuente: Captura de pantalla – construcción propia.

Cuando los estudiantes tienen claro las especificaciones técnicas y conceptuales sobre las que se desarrollará el videojuego, se puede proceder a definir la línea gráfica para el videojuego. En este punto el diseñador puede recurrir a las etapas del método proyectual propuesto por Munari de creatividad, materiales y tecnologías, y experimentación para; por un lado, plantear ideas gráficas que puedan funcionar según las necesidades planteadas, por otro lado, el reconocer los alcances y limitaciones con las que se cuenta en donde estarán el número de personas, las herramientas, las habilidades, y el tiempo para el desarrollo. Y por último el proponer ideas innovadoras que diferencien al videojuego de los demás proponiendo estéticas diferenciadoras.

ELEMENTOS DE DISEÑO VISUAL – LÍNEA GRÁFICA

La estética del videojuego estará relacionada directamente con el estilo gráfico que se defina, y hay infinitos números de estilos ya que cada diseñador o artista puede proponer estilos diferentes, pero para la selección de este, el diseñador se puede apoyar en catorce (14) elementos como fundamentos para diseño visual.

A pesar que esta sección pueda ser similar a varios elementos discutidos en el capítulo 2, esta sección no se aborda desde una mirada comparativa de la postura conceptual de variados autores, sino desde los conceptos técnicos que se usan en clase para

apoyar el proceso de diseño de propuestas de videojuegos por parte de los estudiantes de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Ilustración 140 Línea gráfica de videojuego

Línea gráfica

Estilo gráfico
Paleta de color
Tipografía



LÍNEA GRÁFICA

A partir de todas las características definidas con anterioridad se define la línea gráfica con la que se va a diseñar visualmente el videojuego.

Es importante recordar que el motor gráfico es 2D, por tal motivo los elementos gráficos deben ser bidimensionales aunque se pueden renderizar objetos en 3D y disponer de ellos como imágenes bidimensionales.

Fuente: Construcción propia.

EL ESPACIO

El espacio como fundamento del diseño visual en los videojuegos lo podemos entender como el espacio en el que se dispondrán los elementos del videojuego y para ello tenemos dos espacios visibles con los que diseñadores y desarrolladores interactúan los cuales son el *front end* y el *back end* entendiendo que uno hace referencia a toda la interfaz gráfica con la que el usuario final interactuara y el otro al espacio en donde se disponen los códigos que permiten que el videojuego funcione.

Al seleccionar un motor gráfico este determina los límites gráficos ya sean 2D o 3D, tamaños de los escenarios, tipo de acabado de los objetos poligonales, efectos visuales, sistemas de iluminación, tipo de texturas, soporte de tipo de imágenes, soporte de tipo de videos y tamaños máximos de resolución. Y por otro lado también determina los tipos de lenguaje de programación, por ello se debe tener en cuenta los recursos y las necesidades que tendrá el videojuego en cuanto a su funcionalidad.

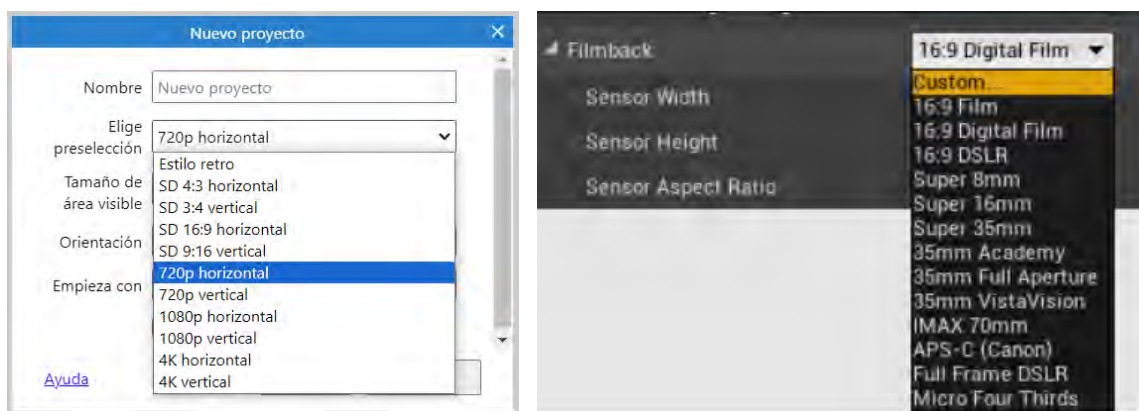
PIXEL

Como segundo elemento de diseño a tener en cuenta es el pixel, en relación a la cantidad de pixeles que se quieren manejar en pantalla para determinar la resolución. En el caso de los videojuegos se diseña pensando en la resolución máxima sobre la que se proyectara el videojuego, esto implica a que en cuanto más resolución, mayor será el peso del videojuego y exigirá más recursos al equipo sobre el que se reproduzca, así como más recursos exigirá para diseñarlo. Por tal motivo hay que balancear entre calidad y rendimiento.

Este elemento también tiene relación directa con el tipo de público objetivo para el que se diseña, ya que, si es un videojuego para *gamers* y *gamers pro*, los cuales son concedores de los videojuegos y que les gusta tener en cuenta desde la funcionalidad hasta los mínimos detalles, posiblemente ellos jugaran en equipos especializados como consolas, computadores y/o dispositivos móviles *gamer* los cuales están diseñados para soportar videojuegos robustos. Estos videojuegos pueden ser diseñados y desarrollados con altas resoluciones.

Pero si el videojuego va dirigido para un público objetivo como jugadores casuales o está dirigido para personas que no son video jugadores debido a que es un videojuego serio que tiene una intención que va más allá del entretenimiento, se debe tener en cuenta las posibilidades de ser reproducido en equipos que no tengan gran capacidad, y en estos casos se determina una resolución que permita ver las imágenes con una calidad buena pero que disminuya considerablemente el peso del videojuego.

Ilustración 141 Selección de formatos para videojuego



Fuente: Preferencias de Construct 3 y Unreal Engine 5.

VECTOR

Como tercer elemento tenemos los vectores; los cuales hacen referencia al tipo de espacio y coordenadas que se manejan para el trazado de líneas en el espacio, teniendo en cuenta que a partir de estas se pueden trazar las retículas sobre las que se puede diseñar. Estos vectores también se verán afectados por el tipo de cámara que se maneje para la visualización de los objetos en el espacio.

Las cámaras pueden modificar el tipo de experiencia que se quiere generar al usuario final, pues a través del tipo de vista se generan perspectivas diferentes para la visualización del videojuego. Este elemento tiene una directa relación con el tipo, género y subgéneros sobre los cuales se diseñe el videojuego.

Para videojuegos 2D es común tener perspectivas paralelas a la cámara o cenitales, en las que se pueden jugar con el paralelismo de las capas para generar efectos de profundidad de campo. Existen motores gráficos 2D que tienen opciones para generar efectos de 2.5D y motores gráficos 2.5D que permiten generar efectos de desplazamientos tridimensionales por medio del movimiento y rotación de los planos, los cuales le dan estéticas retro como aquellos videojuegos que se diseñaban bajo estas técnicas antes de que salieran los motores gráficos 3D.

Y para videojuegos 3D el manejo de cámaras depende del motor gráfico ya que algunos tienen opciones de lentes preestablecidos entre 35 mm y 50 mm que simulan el tipo de perspectiva que vemos con nuestros ojos, pero hay otros motores gráficos que permiten simular lentes angulares que van desde los 4 mm para generar efectos de ojos de pez, hasta lentes de 1200 mm para simular teleobjetivos como para videojuegos con temáticas de francotiradores.

Además, cabe recordar que en un videojuego se pueden utilizar múltiples cámaras para que el video jugador tenga la opción de personalizar su experiencia o incluso para que tenga experiencias diferentes proponiendo modos de juego diferente a través del cambio de cámaras.

POLÍGONO Y POLÍGONO TRIDIMENSIONAL

El cuarto elemento a tener en cuenta es polígono; haciendo referencia a los tipos de polígono que se pueden manejar según el motor gráfico, ya que cada uno puede tener soportes diferentes. En el caso de motores gráficos 2D se tiene que tener en cuenta el soporte de tipo de imágenes y como se cargan los *sprites* los cuales contendrán las animaciones y las colisiones. Algunos de estos motores gráficos 2D soportan solo imágenes en formatos .jpg o .png mientras que hay otros que soportan otros formatos de imagen e incluso soportan .gif para incluir animaciones.

También se debe tener en cuenta la cantidad de vértices que soporta el motor gráfico para generar colisiones, ya que si no cuenta con un soporte alto posiblemente solo se pueda trabajar con diseños poligonales que no exijan colisiones detalladas. O también verificar si cuenta con soporte para *tilemaps*, a través de los cuales se puedan generar composiciones que ahorren la creación de colisionadores extras.

Para motores gráficos 3D se debe tener en cuenta el tipo de modelos poligonales 3D que soporta, ya que algunos exigen que los modelos deben ser construidos por polígonos de 3 lados, otros exigen que deben ser modelos de 4 lados, o también hay otros que reciben modelos construidos por polígonos de 3 y 4 lados. Difícilmente un programa aceptará modelos construidos por modelos polígonos de más de 4 lados o con caras abiertas.

También se debe tener en cuenta el peso y número de polígonos que se requieren tener en un nivel de videojuego, ya que algunos motores gráficos brindan la opción de manejo de modelos de altos polígonos optimizados a través de herramientas de teselación en tiempo real, lo cual permite tener modelos con gran detalle los cuales reaccionan a la posición de la cámara del jugador, en donde sí se aleja la cantidad de polígonos disminuye y si se acerca aumenta para mostrar detalles.

También hoy en día el motor gráfico Unreal Engine ofrece una nueva forma para manejar los modelos en donde se puede trabajar a través de algo que han denominado como *nanites*, los cuales hacen parte de un sistema de geometría virtualizada que utiliza un formato de malla interna y tecnología de renderizado para representar detalles a escala de píxeles, esto quiere decir que traduce todos los modelos a píxeles y cada pixel se encarga de contener su información de posición, material y textura. Trabaja de forma inteligente

sólo en los detalles que se pueden percibir, esto quiere decir que las colisiones se deben generar de manera independiente. También el formato de datos de los *nanite* está altamente comprimido y admite transmisión detallada con nivel de detalle automático funcionando con las herramientas de teselación. Este tipo de tecnologías es ideal para el manejo de proyectos grandes. Los nanites se basan en fotogrametría al igual que el sistema de renderizado en tiempo real llamado EEVEE que se usa por defecto en Blender desde su versión 2.8.

PERFIL DE COLOR

Como quinto elemento tenemos al color; el cual en pantalla depende de la mezcla que se realiza a través de los canales RGB. Cada canal de color nos provee de la posibilidad de generar 256 tonalidades diferentes, las cuales combinadas nos dan un total de 16,7 millones de colores que se pueden crear. Un espectro muy amplio para generar cualquier tipo de gráfico en pantalla.

Los motores gráficos 2D trabajan con *sprites* los cuales están compuestos tanto por sus formas poligonales como por sus colores, texturas, materiales, colisiones y secuencias de animación.

En el caso de videojuegos bidimensionales los *sprites*, son imágenes 2D que suelen estar en formato .jpg o .png las cuales pueden ser diseñadas en cualquier programa de diseño o incluso pueden ser fotografías o elementos gráficos digitalizados, solo se debe tener en cuenta que el formato debe ser en RGB a 72 dpi para que no se redimensionen.

Las secuencias de imágenes para las animaciones suelen ser cortas ya que se busca optimizar la reproducción del videojuego, por ello, para un movimiento se marcan los fotogramas clave para que el movimiento sea entendible y optimo como se puede ver en el ejemplo Ilustración 142 en el cual se ven los fotogramas del personaje de Scorpio del videojuego Mortal Kombat.

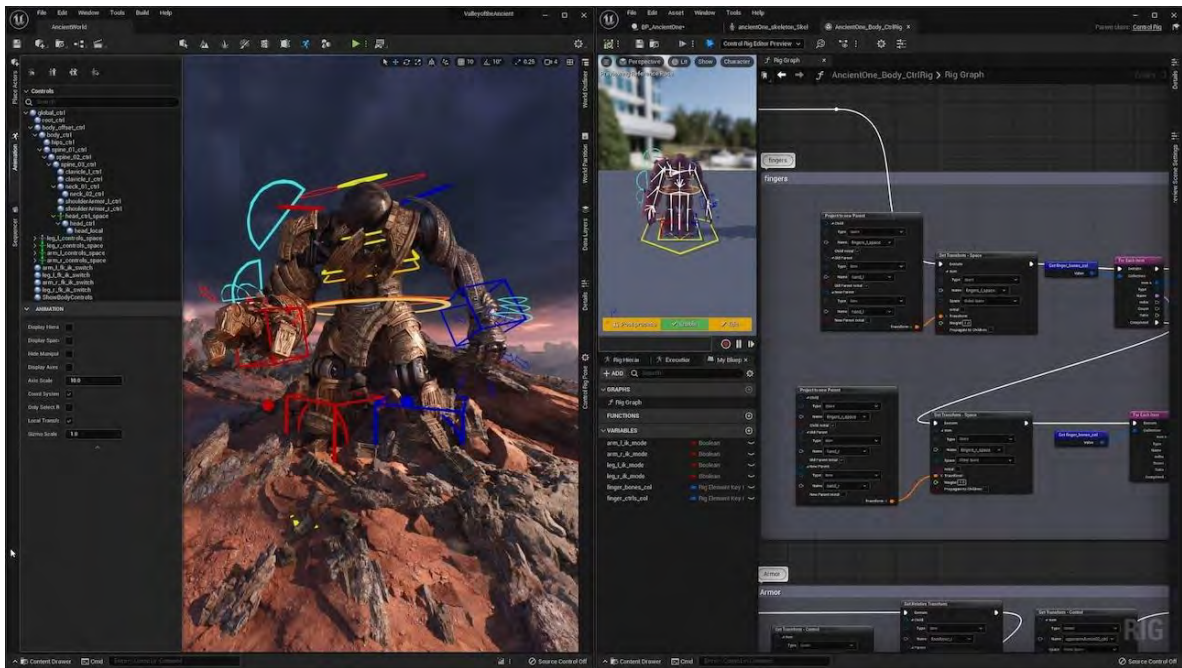
Ilustración 142 Sprite Scorpio Mortal Kombat



Fuente: Sprite tomado de (Nicepng, 2023)

Y en el caso de los videojuegos tridimensionales los motores gráficos trabajan con modelos 3D los cuales se enlazan con las animaciones, materiales, texturas y colisiones. Es decir, existe el modelo poligonal el cual se carga al motor gráfico y luego a este se le carga y enlaza cada uno de los otros elementos a forma de nodos.

Ilustración 143 Modelo personaje en Unreal Engine



Fuente: Captura del motor gráfico Unreal Engine (Epic Games, 2023)

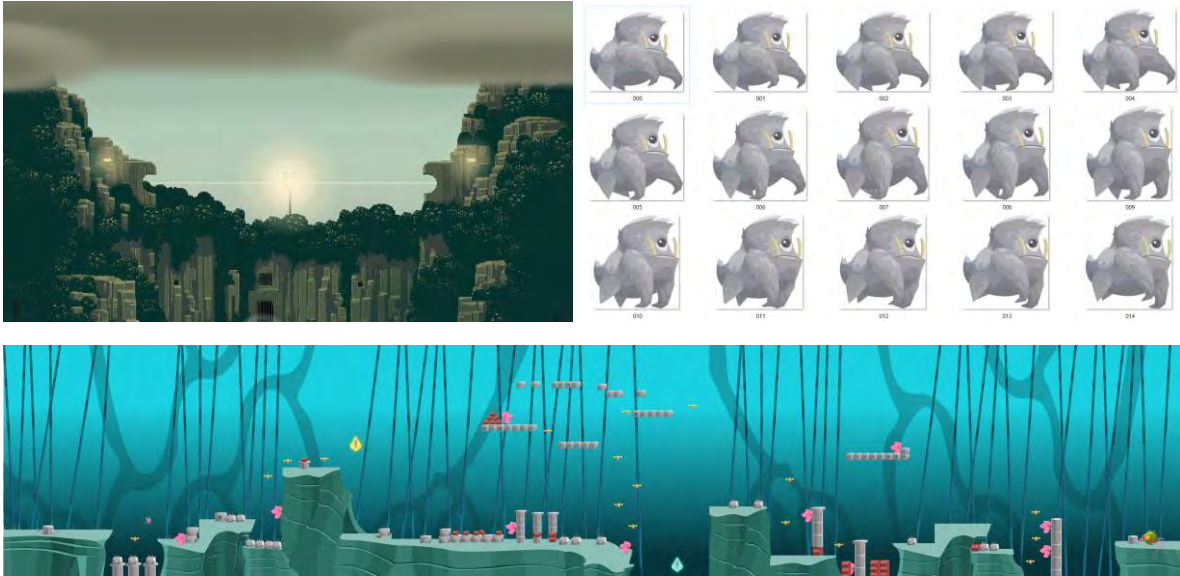
El color de los modelos tridimensionales dependerá de las imágenes de las texturas y los acabados que se le determinen a estos, pues estos reaccionaran a los materiales y a los aspectos del ambiente e iluminación que se establezcan para el videojuego.

TEXTURA VISUAL

Como sexto elemento están las texturas, las cuales como lo mencionan Lupton y Cole en el caso de los videojuegos son texturas virtuales, debido a que no las podemos percibir con nuestro sentido del tacto, pero visualmente nos permite imaginar estas sensaciones. En el caso de los videojuegos bidimensionales las texturas se cargan directamente como imagen asociada al *sprite*, pues los elementos gráficos 2D para videojuegos se componen de la forma que viene con color a partir de un elemento de imagen que suele ser cargado en formato .jpg o .png, y adicionalmente el polígono de colisión que se encarga de poner los límites de la forma en relación a los demás.

Por ende, las texturas en las formas 2D dependen directamente al estilo gráfico que le dé el ilustrador o diseñador, así que puede ser tan realista como una fotografía de la textura o puede ser tan abstracta como la interpretación conceptual que se le guste dar en relación al concepto visual del videojuego.

Ilustración 144 Sprites videojuegos 2D



Fuente: *Sprites* de videojuegos de estudiantes de la clase de Diseño de Videojuegos.

En cuanto a los videojuegos 3D las texturas son una imagen 2D que se carga a través de un nodo que se enlaza al modelo tridimensional y el cual se le asigna a la superficie para que lo recubra. La imagen de la textura se ve afectada por el material que tenga asignado el modelo, ya que el material puede simular características físicas como brillos, reflejos y acabados que permiten emular materiales reales.

Ilustración 145 Textura modelo 3D



Fuente: Construcción propia – Modelo 3D para videojuego.

LUZ - LUMINOCIDAD

El séptimo elemento de diseño es la luz, el cual es vital para poder visualizar los elementos, y en el caso de los videojuegos está directamente relacionado con la iluminación que se ve en pantalla, ya que sin luz y brillo en la pantalla no se verían las imágenes. Pero más allá de esto, la luz es la que permite generar ambientes que permitan generar sensaciones diferentes sobre los videojugadores.

En el caso de los videojuegos 2D la luz, está directamente relacionada en gran medida con el estilo gráfico que se propone, ya que la ambientación se genera a través de la paleta de color y las especificaciones gráficas que se establezcan para el videojuego. Y los efectos de luz para videojuegos 2D son elementos que se utilizan para complementar las escenas, ya que estos sistemas de luz son pesados y consumen grandes recursos.

Ilustración 146 Ambientes de videojuegos 2D



Fuente: Capturas de pantallas de videojuegos hechos en Construct 2.

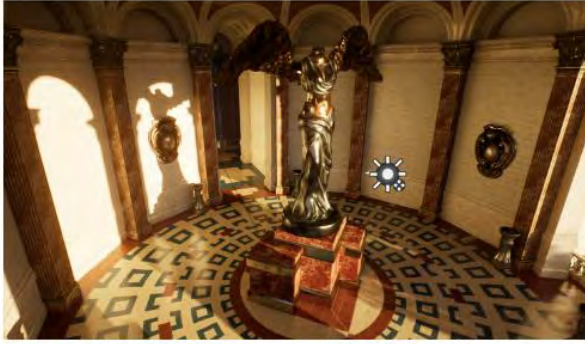
En cuanto a los videojuegos 3D la luz funciona como el sistema de iluminación para que se puedan ver las formas y los modelos en el espacio tridimensional. Existen diferentes tipos de luces y los programas tridimensionales manejan distintos tipos de sistemas para emular y procesar las iluminaciones en escena.

Los motores gráficos 3D vienen con sus propios sistemas de luces ya que deben ser eficientes para que se puedan procesar las imágenes en tiempo real. Y las luces son emisores que se comportan de diferentes maneras para simular las distintas luces que existen en el mundo real.

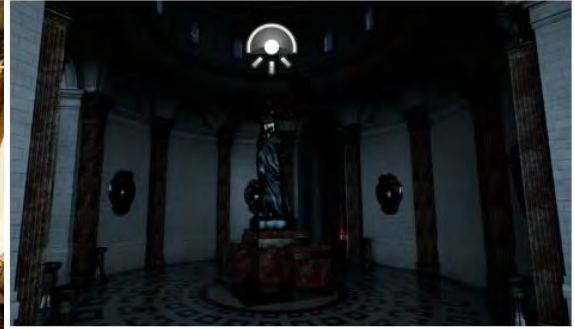
Una luz ambiental puede emular la luz del sol y generar una base lumínica para realizar una composición que puede ser complementada con otros tipos de luces tales como una luz de punto o una luz focal o una luz de área que permiten ambientar un espacio. Hay escenarios que se pueden suplir solo con una luz ambiental pero también hay escenarios que requieren de múltiples luces para emular el ambiente deseado.

Al momento de componer un sistema de iluminación para una escena de un videojuego se debe contemplar la cantidad de modelos poligonales, el tamaño de la escena, los materiales de los modelos y la calidad de render, ya que todos estos factores influirán en el tiempo de renderizado y procesamiento de las imágenes. Una forma de optimización se realiza a través de determinar la calidad de la luz y la resolución de las sombras. Estas decisiones también se deben tener en cuenta en relación al público objetivo al que estará dirigido el videojuego y la plataforma sobre la que se reproducirá el videojuego, ya que, si es para video jugadores que tienen dispositivos especializados como consolas de videojuegos o computadores *gamer* o celulares *gamer*. Estos dispositivos están diseñados para reproducir videojuegos pesados en altas calidades. Pero si, el público son jugadores casuales que juegan en sus computadores de casa o en celulares no especializados, se debe optimizar el videojuego para que se reproduzca de manera óptima sin perder gran detalle en los acabados.

Ilustración 147 Tipos de luces motor gráfico Unreal Engine



Luz direccional



Luz del cielo



Luz puntual



Foco de luz



Luz de área rectangular

Fuente: Captura del motor gráfico Unreal Engine (Epic Games, 2023)

SECUENCIAS DE MOVIMIENTO

Como octavo elemento de diseño tenemos el movimiento, el cual en un objeto estático o una imagen estática hace referencia a la sensación que puede producir de movimiento, mientras que en una animación hace referencia a la secuencia de imágenes estáticas que en su reproducción muestran un movimiento. Pero, en el caso de los videojuegos no hay una secuencia de imágenes ya establecidas. Cada imagen que se presenta en pantalla se está generando en tiempo real y cada una de estas dependen de las decisiones que tome el usuario, pues cada movimiento de cámara o de un personaje requieren que el dispositivo procese las decisiones y las muestre en pantalla lo más rápido y continuo posible.

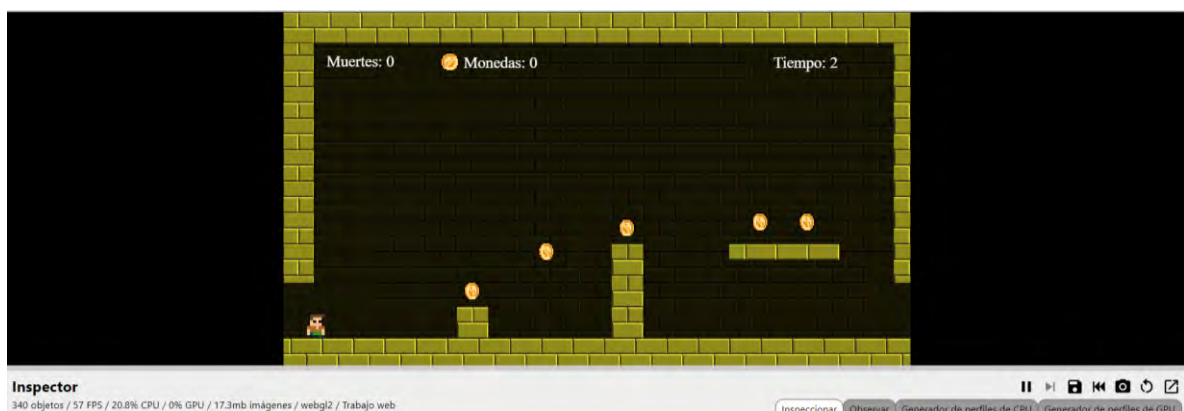
Una secuencia de animación puede ser apreciada fluido mínimo a 12 cuadros por segundo, en cuanto mayor sea el número de fps (fotogramas por segundo) se verá la animación más fluida. La medida estándar es de 24 fps, pero para cine y cinemáticas para videojuegos se recomiendan de mínimo a 30 fps con el fin de ver escenas de acción

fluidas. Pero, este número se puede aumentar a 60 fps lo cual genera un efecto que algunos han llamado *true motion* o movimiento real ya que no se genera la interpolación de fotogramas para llenar los espacios vacíos en los que parpadea la pantalla.

Las pantallas estándar tienen una velocidad de refresco de 60 hz, lo cual quiere decir que parpadean o actualizan la imagen 60 veces por segundo. Y cuando una animación o secuencia de movimiento está grabada o generada a 60 fps se ve sin fotogramas repetidos en pantalla. Y más allá de esto se encuentran las pantallas de 120 hz y 240 hz las cuales pueden mostrar secuencias de animación más fluidas.

En el caso de los videojuegos, los motores gráficos generan las secuencias de movimiento en tiempo real. Los motores gráficos 2D están estandarizados en 60 hz, pero no quiere decir que todo el tiempo estén renderizando a esta velocidad, depende de las secuencias de animación que estén sucediendo en pantalla y el peso total de los elementos gráficos que tenga que renderizar. Si son muchos el motor de render puede bajar la cantidad de fps que este renderizando en pantalla.

Ilustración 148 Velocidad renderizado Construct 3



Fuente: Captura del inspector de Construct 3 videojuego Equality.

La velocidad de renderizado puede bajar hasta los 24 fps sin generar graves problemas de visualización, pero cuando las escenas son muy pesadas y el dispositivo sobre el que está corriendo el videojuego no logran soportar este número puede bajar haciendo que se vean los saltos de animación, lo que suelen llamar *lag* o retraso en la imagen.

En el caso de los motores gráficos 3D de última generación, pueden renderizar las imágenes en tiempo real hasta a 120 fps para mostrar secuencias de animación muy

fluidas, pero esto también depende del dispositivo y la cantidad de polígonos tridimensionales que se visualicen en pantalla.

Ilustración 149 Captura Matrix Awakens City Demo



Fuente: Captura del demo Matrix Awakens City – Unreal Engine 5.

Hoy en día se pueden crear escenarios y modelos robustos a través de tecnologías como son los nanites, pero igualmente exigen altos recursos para ser visualizados y por tal motivo en el momento de diseñar videojuegos es importante balancear entre calidad, detalles y rendimiento para asegurar que el jugador tenga la mejor experiencia al jugar.

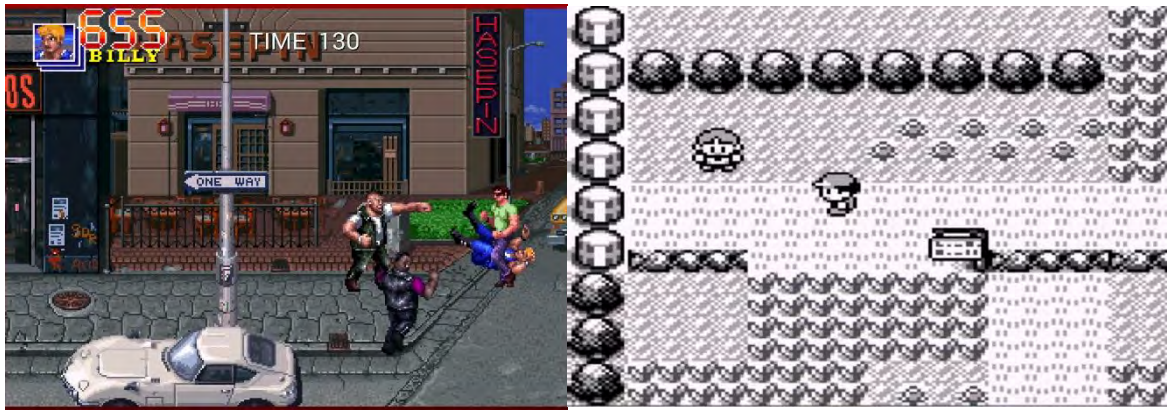
FIGURA / FONDO

Como noveno elemento de diseño tenemos figura / fondo, en la cual en relación a los videojuegos hace referencia a las capas y la profundidad de campo. Para videojuegos 2D los motores gráficos tienen las herramientas para organizar los elementos gráficos por capas, en las que las capas superiores indican que los elementos gráficos estarán en frente de los otros.

También dentro de una capa los elementos gráficos pueden ser ordenados para determinar cual está delante de cual. Esto sirve para generar efectos de profundidad en relación entre los objetos, ya que, al ser motores gráficos bidimensionales para generar

efectos de profundidad se puede lograr a través de definir que elemento está delante de cual. Esto suele ser muy utilizado para videojuegos de aventura de mundo abierto 2D o para los videojuegos de *beat'em up* o de pelea continua.

Ilustración 150 Doble dragon y Pokemon Rojo

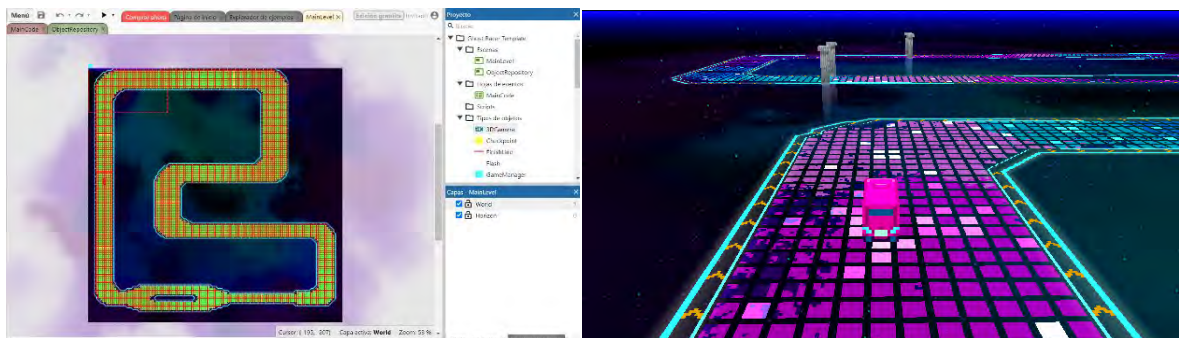


Fuente: Captura de pantalla videojuego Doble dragón y Pokémon rojo.

Las capas ayudan a separar los diferentes elementos gráficos que se disponen en el escenario y gracias a esto se puede generar los efectos de profundidad de campo, ya que se puede programar para que las capas se muevan a velocidades diferentes cuando la ventana del usuario o la cámara se mueva. Además, los elementos que hacen parte de la interfaz del usuario también se ubican en una capa distinta la cual se queda estática en pantalla. Estas propiedades en los motores gráficos 2D se suelen llamar *parallax* o paralaje, un principio que también se maneja en animación 2D.

También la separación de capas permite para motores gráficos 2.5D separar los planos y los límites sobre los cuales se puede desplazar un objeto o personaje y generar los efectos tridimensionales.

Ilustración 151 Ghost Racer Template Construct 3

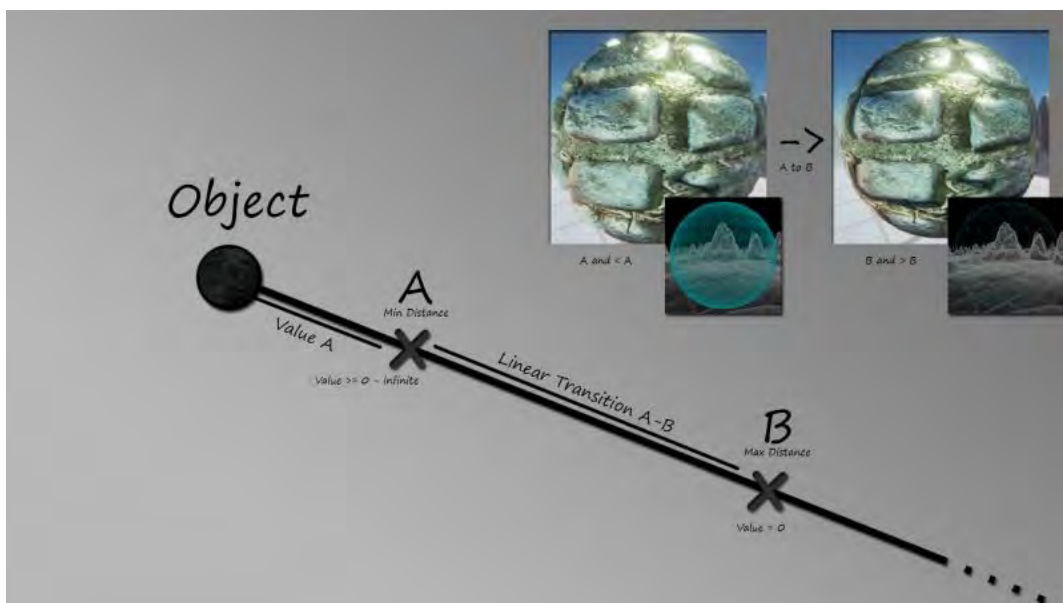


Fuente: Captura de pantalla videojuego Ghost Racer Template – Construct 3.

En el caso de los videojuegos 3D los motores gráficos permiten tener capas para las interfaces gráficas en las que se dispone la información del juego, de igual forma en estas capas se puede ubicar la información de los menús.

Para disponer los objetos en el espacio se trabaja con la profundidad de campo como herramienta estratégica para liberar memoria y peso del videojuego. Esto quiere decir que se programa para que los objetos que salen de la visión de la cámara o se destruyen o se modifica su geometría para disminuir su peso. Este proceso de modificación de su geometría se llama teselación de polígonos.

Ilustración 152 Esquema de teselación



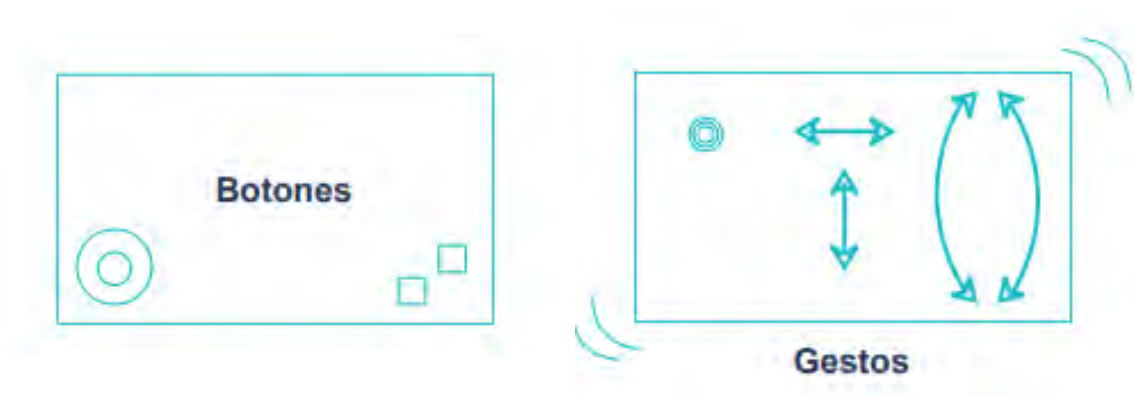
Fuente: Esquema teselación Unreal Engine (Epic Games, 2023)

TAMAÑO / MAGNITUD

Como decimo elemento de diseño está el tamaño / magnitud, el cual hace referencia a la escala y este principio en el contexto de los videojuegos se puede tomar por un lado en relación a la pantalla, la cual determina el espacio que se tiene para la visualización de los elementos gráficos. Ya que, dependiendo del tamaño de cada uno de los elementos gráficos en relación a los otros y su distribución se puede asegurar la funcionalidad del juego y la visibilidad del usuario.

En el caso de los videojuegos para dispositivos móviles de pantallas táctiles la distribución de la interfaz del usuario es determinante, ya que en algunos casos se requieren de botones en pantalla lo cual interferirá con la visibilidad del usuario, además esto obliga a que el videojugador también ponga sus dedos en la pantalla y también oculte parte de la información del videojuego. En estos casos se recomienda primero determinar la interfaz gráfica para posteriormente determinar la escala y áreas en las que se dispondrá el videojuego.

Ilustración 153 Distribución de interfaz de usuario dispositivo móvil



Fuente: Construcción propia.

La distribución de los elementos gráficos para las interfaces de usuario tiene que tener la escala adecuada para ser legibles en relación a la pantalla sobre la que se diseñe el videojuego y en relación al área de juego.

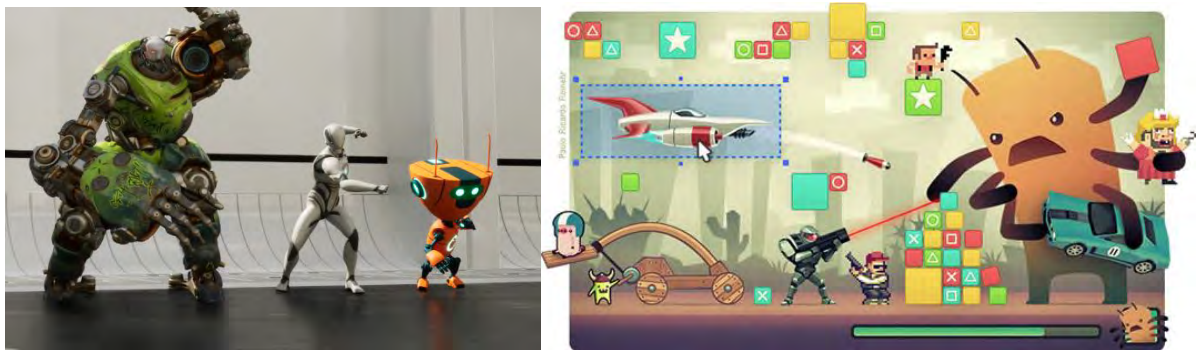
Ilustración 154 Interfaz de usuario Battlegrounds



Fuente: Captura menú de personalización de la interfaz – Reinbowsixmobile.

En cuanto a la escala de los objetos bidimensionales para videojuegos 2D y los modelados tridimensionales para videojuegos 3D dependerá de la intención gráfica y narrativa que se quiera brindar. Pues el personaje o *sprite* principal determinará la medida sobre la cual se dispondrán los escenarios en relación a su tamaño, ya que si se desea que el personaje sea un gigante o un del tamaño de un insecto o del tamaño de un humano promedio dependerá de los demás elementos gráficos que generarán el contexto.

Ilustración 155 Personajes motores gráficos 2D y 3D



Fuente: Personajes y *sprites* de motores gráficos 2D y 3D – Unreal Engine 5 y Construct 2.

ORGANIZACIÓN / DISPOSICIÓN

Como undécimo elemento de diseño se contempla la organización de los elementos en el espacio y en el caso de los videojuegos dependerá del área dispuesto para el diseño de los escenarios. Para los videojuegos 2D el área está determinada por el tamaño de la escena o mesa de trabajo la cual se ajusta al diseño de cada nivel o ventana del videojuego.

El tamaño de esta área para cada videojuego cambia según la extensión de la historia y de la complejidad de cada nivel. De hecho, en los videojuegos bidimensionales se divide el videojuego por escenas. En el caso de videojuegos de aventura y mundo abierto 2D el escenario externo suele ser la escena más grande en la que se establece toda la extensión del universo del videojuego. Pero al ingresar en algún espacio diferente el videojuego cambia de escena.

Ilustración 156 Mapa 1 videojuego El silbón



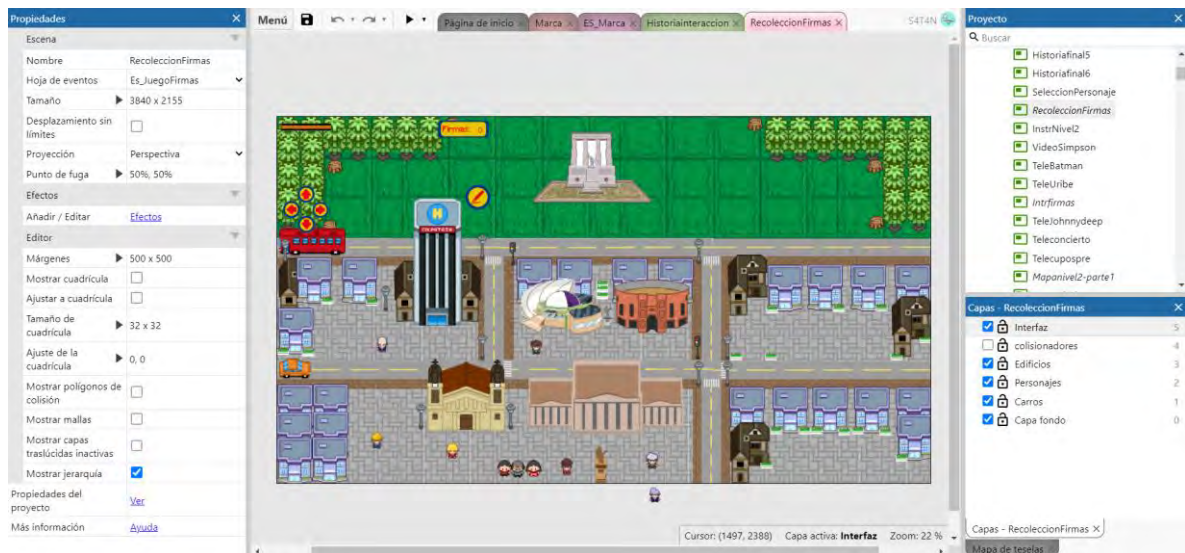
Fuente: Captura de pantalla del videojuego El silbón realizado en Construct 3 por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2023.

Ilustración 157 Mapa 2 videojuego El silbón



Fuente: Captura de pantalla del videojuego El silbón realizado en Construct 3 por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022.

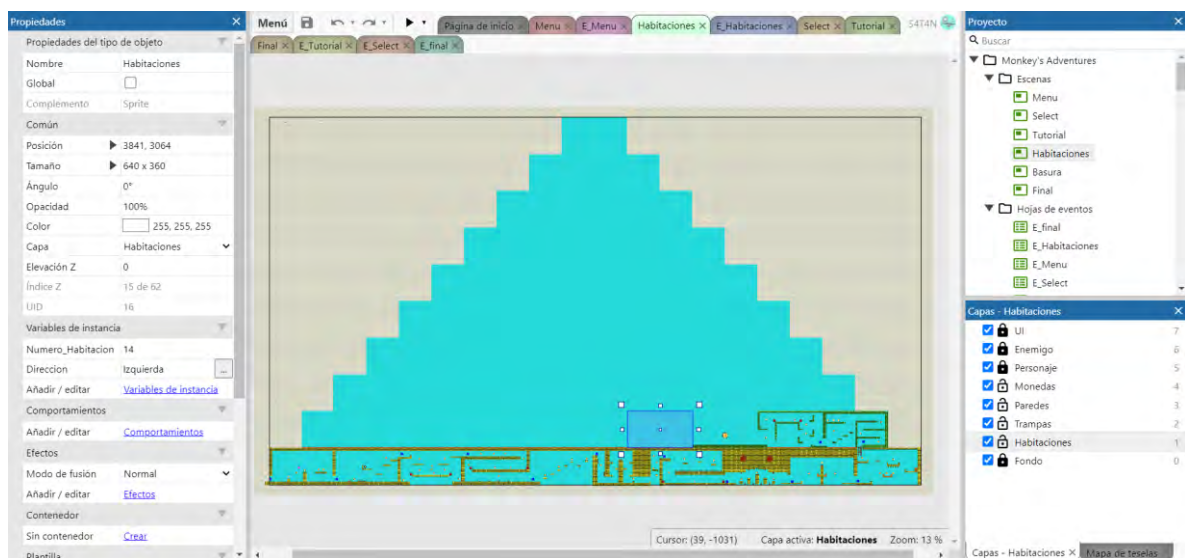
Ilustración 158 Mapa videojuego Políticamente Correcto



Fuente: Captura de pantalla del videojuego Políticamente Correcto realizado en Construct 3 por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022.

También hay videojuegos 2D tipo plataforma que se dividen por habitaciones dentro de una misma escena, esto quiere decir que todas las habitaciones están dentro de un mismo escenario y la cámara del usuario simplemente se va ajustando a la habitación en la que se encuentre. Es similar a los mundos de videojuegos como Mario, pero en este caso el salto de habitaciones da una sensación de ingresar en escenas diferentes.

Ilustración 159 Mapa de habitaciones videojuego Equality



Fuente: Captura de pantalla del videojuego Equality realizado en Construct 3 por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

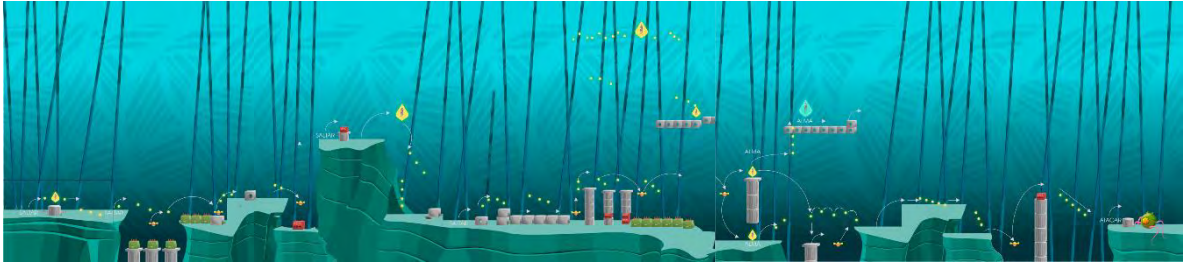
La disposición de los elementos y su organización dependen de la ruta de navegación asociada a la historia que se quiere contar. Por ello, es importante que en un videojuego 2D se tenga claridad en los recorridos que puede llegar a realizar el video jugador, dejándole opciones para que pueda experimentar distintas rutas u opciones, esto asegura que no sea un videojuego repetitivo y poco interesante para el usuario. Ya que, en cuanto más libre se sienta el jugador va a sentir que tiene el poder de generar su propia experiencia de usuario personalizada.

Ilustración 160 Esquema ruta de navegación videojuego Políticamente Correcto



Fuente: Esquema ruta de navegación videojuego Políticamente Correcto realizado en Construct 3 por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022.

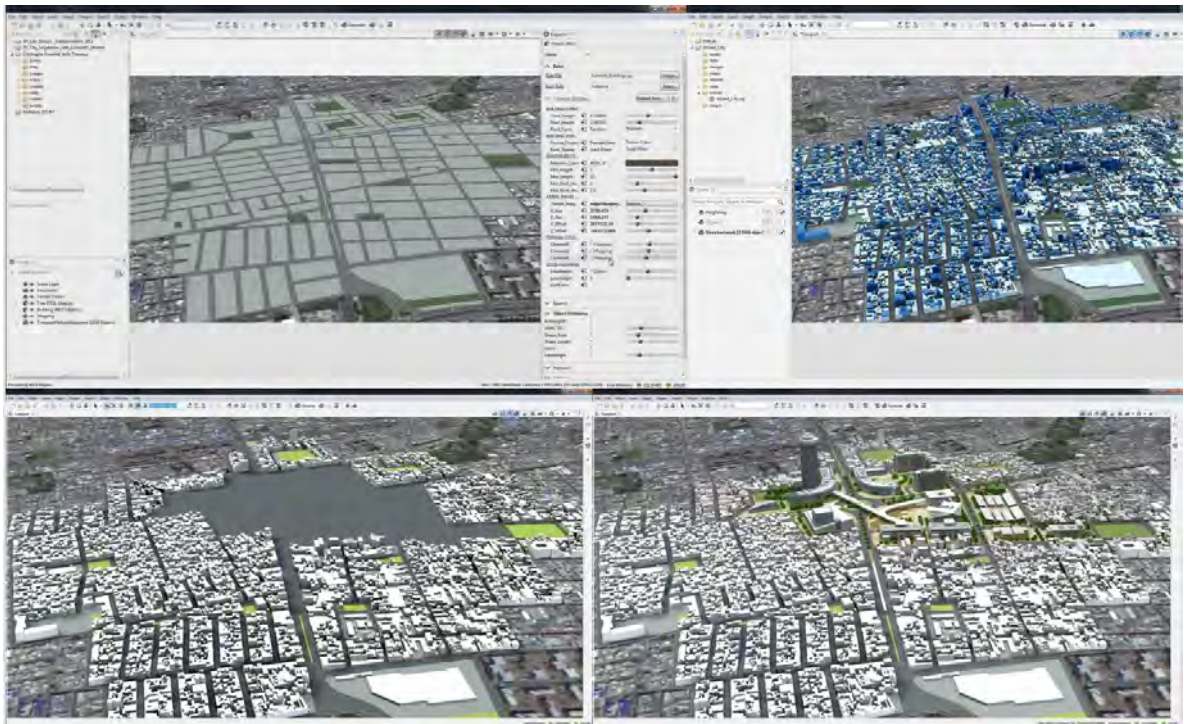
Ilustración 161 Esquema de recorridos videojuego Souless



Fuente: Esquema ruta de navegación videojuego Souless realizado en Construct 2 por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2017.

En el caso de videojuegos 3D funciona de manera similar en donde los escenarios son espacios tridimensionales tan grandes como se requiera para el nivel. En este caso los motores gráficos 3D responden directamente al tamaño del espacio en el que se esté trabajando, en cuantos más elementos poligonales haya o más grande sea, mayor número de recursos requiere para su manipulación. Pero, para la visualización de estos en la jugabilidad del juego dependerá de las herramientas de optimización que se usen del motor gráfico para optimizar su visualización.

Ilustración 162 Escenario urbano creado en City Engine



Fuente: Construcción propia. Escenario urbano creado en CityEngine con base en el mapa de Bogotá.

Ilustración 163 Captura de pantalla recorrido virtual



Fuente: Construcción propia. Captura de pantalla cinemática visualización en Unreal Engine 4.

La composición de un espacio ya sea bidimensional o tridimensional dependerá del nivel de complejidad gráfica que se quiera implementar, en cuanto más detalle se quiera tener mayor será el trabajo de diseño gráfico de los *sprite* o de los modelados. Lo importante es mantener una unidad gráfica y ser consistente con el nivel de detalle.

TIPOGRAFÍA

Como doceavo elemento de diseño se contempla la tipografía, como un elemento de comunicación que se requiere para dar a comunicar información textual, ya que en el diseño gráfico de las ventanas, menús, mensajes emergentes e interfaz de usuario se requiere de elementos de texto que presenten la información al jugador.

Para diseñarlas primero se debe contemplar la cantidad de texto que se requiera y en qué momentos del videojuego debe presentarse, además también se debe considerar si el texto que se va a presentar será una variable o si será un elemento constante, esto es debido por un lado a que si la cantidad de texto a presentar es extenso se debe contemplar tamaños y legalidad para seleccionar una tipografía adecuada, y por otro lado, se contempla si es constante o variable debido a que si el texto es estático y todo las veces aparecerá el mismo este se puede trabajar como una composición tipográfica convertida a mapa de bits, pero si

se requiere que el texto que se presenta en pantalla cambie en relación a las acciones que realice el usuario, este se deberá trabajar como texto.

La ventaja de trabajar el texto como mapa de bits radica en el poder realizar composiciones tipográficas prediseñadas que no requieren de tipografías que sean preinstaladas. Esto funciona muy bien para títulos, botones, elementos gráficos de la interfaz del usuario y mensajes complementarios a acciones del jugador.

Ilustración 164 Captura de pantalla videojuegos Equality y Hiplay

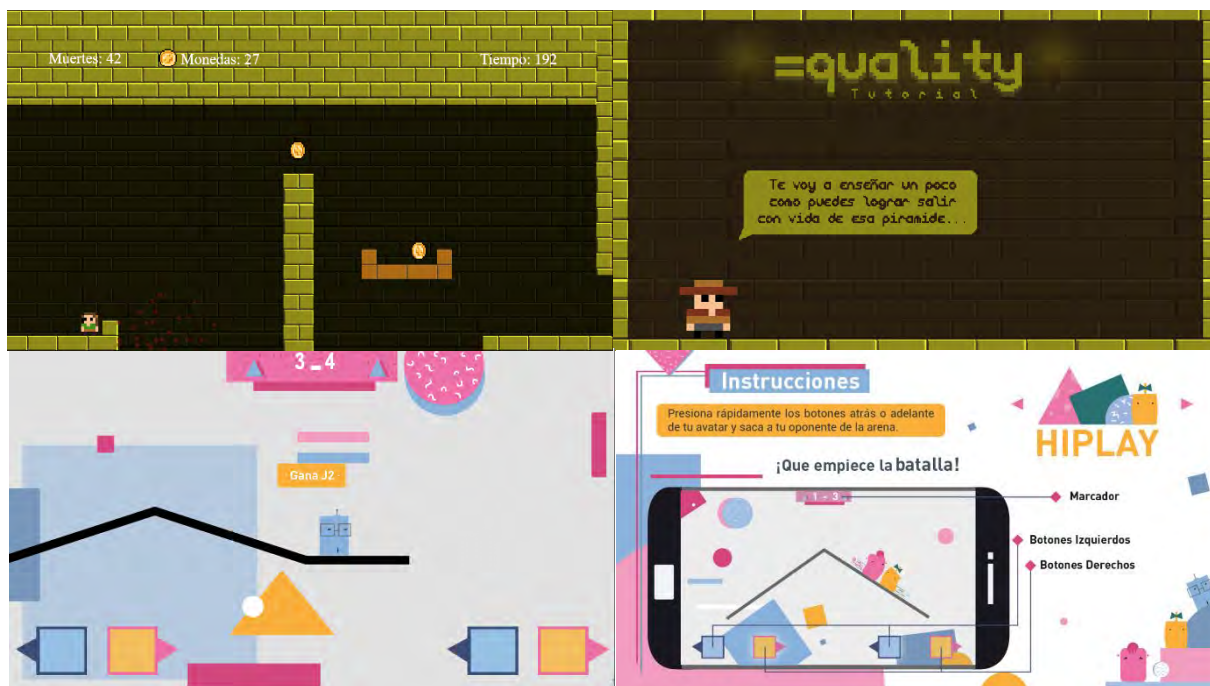


Fuente: Captura de pantalla videojuegos Equality y Hiplay videojuegos diseñados por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos y de pasantía en el Laboratorio de Hipermedia del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Para aquellos elementos de texto que cambian según a acciones que realice el usuario o videojugador tales como cambiar el idioma del videojuego, insertar un nombre de usuario que debe aparecer en los mensajes del videojuego o en la interfaz del usuario o acompañando al personaje, contador de tiempo, contador de puntaje, instrucciones y mensajes de ayuda en pantalla requieren ser elementos de texto que funcionen con alguna tipografía.

Se sugiere utilizar fuentes tipográficas estándar de las cuales vienen instaladas en todos los dispositivos y computadores para evitar cambios abruptos en la diagramación de los textos. Pero, si la propuesta de diseño requiere de una o varias fuentes tipográficas en específico se debe programar su preinstalación y verificar la compatibilidad con cada uno de los dispositivos en los que será jugado el videojuego.

Ilustración 165 Capturas de videojuegos Equality y Hiplay



Fuente: Captura de pantalla videojuegos Equality y Hiplay videojuegos diseñados por estudiantes del espacio académico de diseño de videojuegos y de pasantía en el Laboratorio de Hipermedia del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

La selección tipográfica dependerá de su uso, así como se apreció en el análisis tipográfico de los videojuegos seleccionados como corpus de investigación, las tipografías decorativas y serifadas son ideales para llamar la atención, hacer composiciones tipográficas y disponerlas en títulos o botones donde sean palabras o frases cortas a buen tamaño en pantalla.

Mientras que para grandes volúmenes de texto o textos que se van a ver a un tamaño pequeño en pantalla requieren de tipografías de fácil legibilidad por ello se recomienda el uso de tipografías *Sans Serif*. Además, a través del uso de sus variaciones permite realizar composiciones en las que se pueden diferenciar y generar jerarquías para darle un orden de lectura. Las variaciones de color y el uso de altos contrastes ayudan a la legibilidad y a mantener una estética asociada al estilo gráfico propuesto para el videojuego.

IMAGEN - MAPA DE BITS

Como tercer elemento de diseño se contempla la imagen, y este es el resultado final de composición que se realiza a través del conjunto de todos los elementos de diseño y las decisiones gráficas que se hayan tomado frente al videojuego.

Es importante tener en cuenta que sin importar la técnica en la que se creen las imágenes, ya sean análogas o digitales a través de cualquier herramienta todos estos elementos se tienen que digitalizar para ser incluidos dentro del motor gráfico.

En el caso de los videojuegos bidimensionales las imágenes que se generen como resultado final serán la secuencia de imágenes que renderice a la velocidad que procese el equipo en el que se visualice el videojuego, y será o al tamaño de la pantalla o al tamaño máximo en el que haya sido programado, por ello, cada elemento gráfico que vaya a ser parte de la composición final del videojuego deberá ser pensado en el tamaño máximo en el que se quiera visualizar.

Los elementos que lleguen a componer las imágenes de un videojuego bidimensional se pueden realizar de manera análoga, pero posteriormente se deberán digitalizar y ajustar a las dimensiones que se soliciten para el videojuego. También se puede hacer uso de recursos digitales utilizando técnicas diferentes tales como dibujo o pintura digital, vectores, *pixel art*, fotografías, entre otras. Pero lo importante es ajustar los resultados finales al tamaño de pantalla asegurándose que funcione y se vea bien.

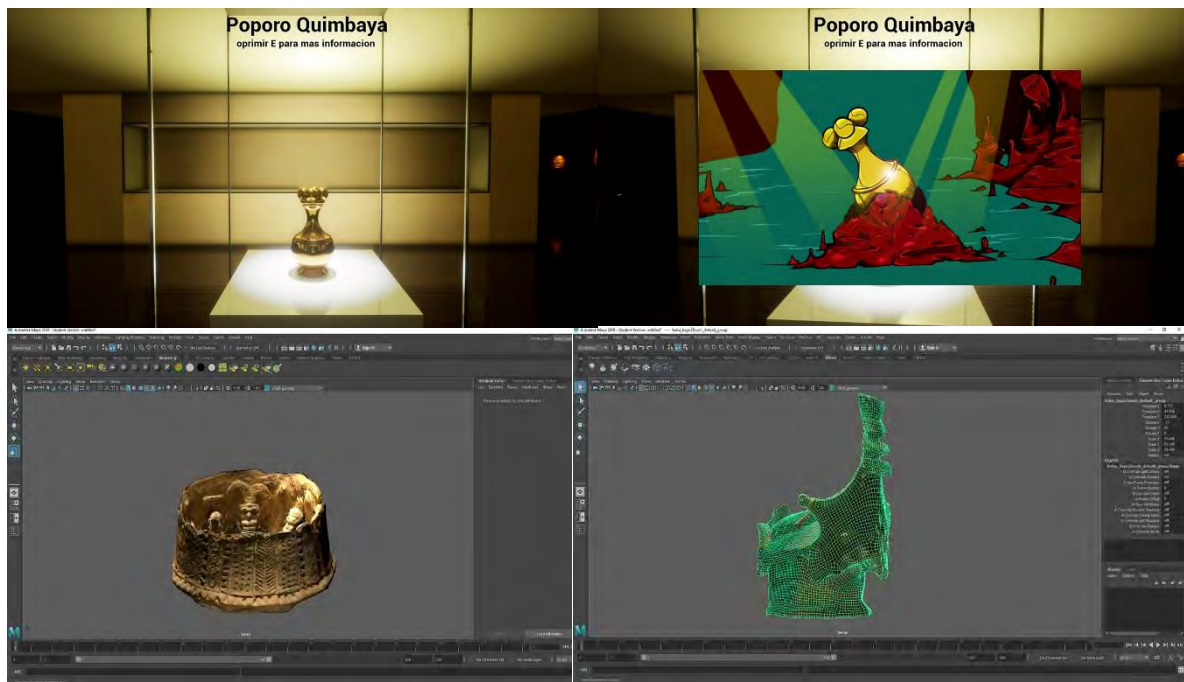
Ilustración 166 Estética videojuego Transmilento y Hiplay



Fuente: Captura de pantalla videojuegos Transmilenito y Hiplay videojuegos diseñados por estudiantes del Laboratorio de Hipermedia del programa de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018 y 2019.

En el caso de los videojuegos tridimensionales los modelos tridimensionales también se pueden realizar a través de distintas herramientas y técnicas tales como modelado poligonal, escultura digital, fotogrametría o modelado con superficies. Sin importar la técnica que se utilice los modelos tridimensionales tienen que ser ajustados para funcionar en un motor gráfico 3D según las especificaciones que este exija, para ello se debe ajustar las topologías de los modelos, así como verificar que los UV's estén correctamente abiertos y las texturas se encuentren en formatos de imagen compatibles con el motor gráfico.

Ilustración 167 Capturas proceso aplicación Museo del Oro



Fuente: Captura de pantalla proceso de fotogrametría e integración de elementos 2D para el Museo del oro. Aplicación diseñada por estudiantes como trabajo de grado de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Para los videojuegos se pueden integrar recursos gráficos de diferentes fuentes siempre y cuando estas respeten la línea gráfica establecida para el videojuego. Como en el caso de la Ilustración 167 en el que se aprecia los recursos utilizados para la aplicación tipo videojuego del Museo del Oro desarrollado por estudiantes de diseño gráfico (Roger Laverde y Pablo Romero), en el cual se utilizó la técnica de fotogrametría para la creación de los modelos 3D con base en los objetos reales del museo. Además, en esta se incluyen recursos bidimensionales como son animaciones a través de las cual se explica parte de la historia de estos objetos. Toda la aplicación está montada en el motor gráfico Unreal Engine, en la que el usuario puede recorrer el espacio del museo virtual a modo de videojuego.

Al final la secuencia de imágenes que ve un videojugador en pantalla son diferentes a las secuencias que pueden ver los demás ya que sus decisiones modifican la experiencia de juego y cada cual puede tomar decisiones diferentes, por tal motivo, los videojuegos en su funcionalidad deben asegurar la jugabilidad y la usabilidad, en donde cada jugador pueda tomar decisiones distintas sin tener problemas o inconvenientes al jugar.

SONIDOS

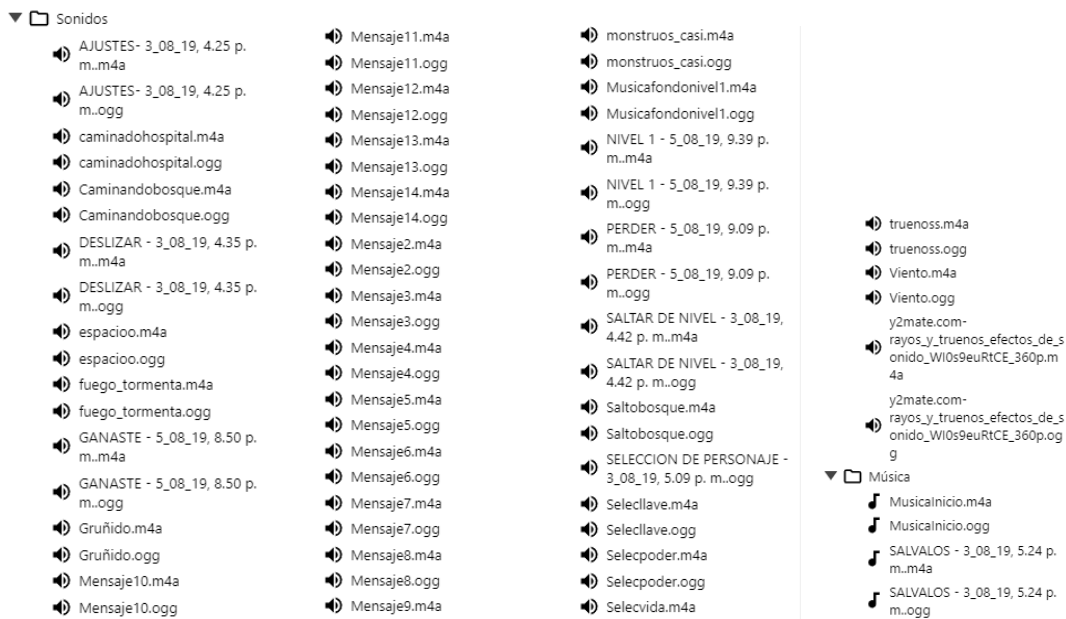
Los sonidos no son elementos gráficos, pero en el caso de los videojuegos son un complemento que enriquece la experiencia de juego, por ello se incluyen como un catorceavo elemento.

Los audios en un videojuego se pueden clasificar en dos categorías; sonidos y música, donde los sonidos son aquellos elementos de audio que son cortos y que se implementan dentro de un videojuego para ambientar y acentuar acciones específicas que suceden dentro del videojuego. Estos se suelen utilizar como efectos de sonido para indicar al usuario acciones tales como el realizar *click* en un botón, el saltar, el caer, el disparar, el morir, una explosión, u cualquier otra acción que suceda durante el videojuego. Además, se pueden implementar ilimitado número de sonidos en un videojuego, pero en el momento de componer los sonidos es importante por un lado equilibrar el número de sonidos y lo continuo que suenan. Y, por otro lado, el volumen y la relación entre ellos, ya que puede llegar a sonar como ruido y molestar al videojugador más que brindarle una experiencia agradable.

La música o pistas musicales son estas que se implementan en el videojuego como parte de la ambientación de las escenas y sirven para darle un ritmo a las escenas. Estas pueden ser pistas musicales compuestas por instrumentos musicales que generan una melodía o también pueden ser creadas con sonidos ambientales para crear un ambiente sonoro.

Los sonidos y la música tienen que mantener una relación entre ellos y ser consecuentes con la idea del universo narrativo establecido. Para ello, se sugiere que el diseño y construcción de estos se realice al final de la producción del videojuego, porque a partir del diseño de las escenas, niveles, rutas, recorridos, así como de la programación de botones y acciones se puede idear todo el universo sonoro en conjunto.

Ilustración 168 Música y sonido videojuego Espantosos



Fuente: Captura de pantalla sistema de sonidos y música del videojuego Espantosos diseñado por estudiantes del seminario de grado en Diseño de Videojuegos de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Los sonidos y las pistas musicales de un videojuego deben ser por un lado optimizadas para mejorar el rendimiento del videojuego y para ello se puede comprimir su calidad a través de la velocidad de bits medida en kbit/s, en donde 24 kbit/s haría referencia a una calidad baja, mientras que 96 kbit/s a una calidad media, 160 kbit/s a una calidad alta y 320 kbit/s a una calidad alta.

Dependiendo de la importancia del sonido o la pista musical dentro del videojuego cada uno puede ser comprimido a calidades diferentes para buscar un balance entre calidad y rendimiento en general para el videojuego.

Por otro lado, los sonidos y las pistas musicales deben asegurar su compatibilidad con la plataforma en la que serán reproducidos y por ello estos deben ser grabados en formatos que sean compatibles para las múltiples plataformas, preferiblemente en formatos de sonido de libre uso.

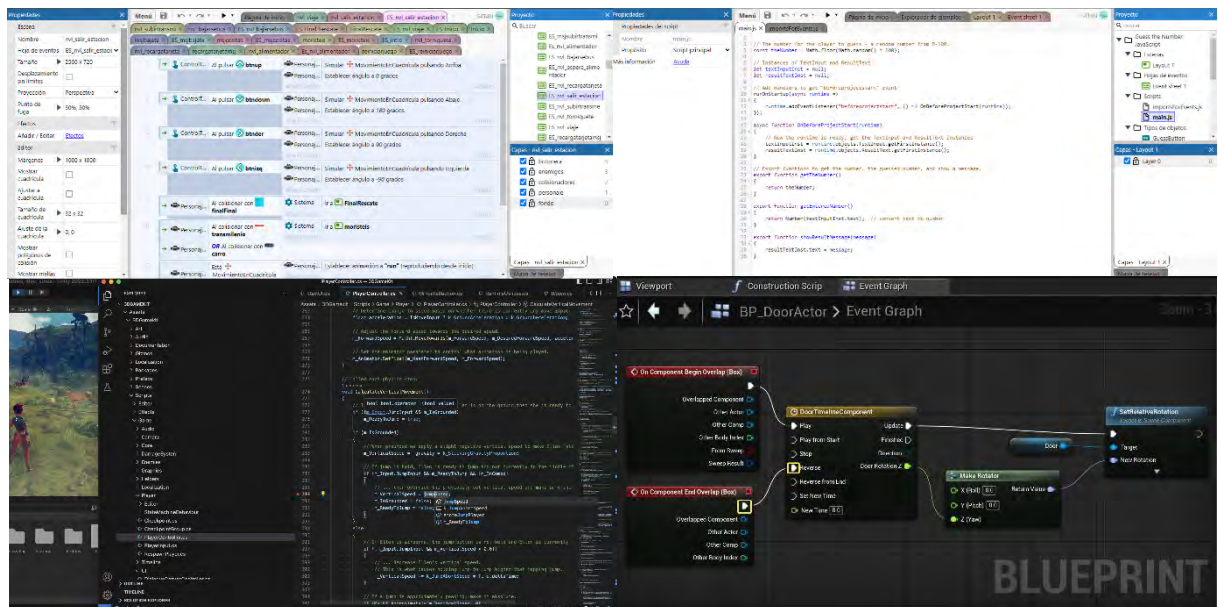
PROGRAMACIÓN

La integración de todos los elementos que componen un videojuego y el materializar las ideas en un prototipo requieren de la programación de las instrucciones que harán que el videojuego funcione.

Dependiendo del motor gráfico seleccionado, este tendrá su o sus lenguajes de programación. Este es un factor clave para la elección de este ya que dependerá del conocimiento que maneje el programador para la selección de la herramienta.

Para aquellos que no cuentan con conocimientos especializados en programación algunos de los motores gráficos proveen de sistemas más amigables e intuitivos para programar, tales como programación por bloques o programación por expresiones o programación por *blueprint* (nodos), lo cual permite que sea más fácil el programar. También hay que resaltar que estos motores gráficos también brindan la posibilidad de complementar la programación con hojas de programación en el lenguaje sobre el que tengan soporte.

Ilustración 169 Espacios de trabajo Motores gráficos



Fuente: Captura de pantalla espacios de trabajo, lenguajes de programación de motores gráficos Construct, Unity y Unreal Engine.

Esta etapa de programación está presente durante toda la producción del videojuego, en el que a medida que se van tomando las decisiones sobre la funcionalidad y la línea gráfica del videojuego se deben ir programando para ir integrando cada elemento dentro del prototipo del videojuego.

Hablamos en principio de prototipo debido a que el videojuego a medida que el proceso de producción avanza, este no es más que un retazo de elementos gráficos unidos

por puntadas de códigos que se entretujan para ir dando forma a lo que sería un elemento interactivo de entretenimiento para aquella persona que lo juegue.

Lo primero que se debe resolver en programación es la funcionalidad de las mecánicas base para el videojuego, ya que estas son las que sustentan toda la idea base y están directamente relacionadas con el género(s) y/o subgénero(s) establecidos para el videojuego, su funcionalidad para la plataforma seleccionada y tecnologías específicas que se requieran para su uso.

Resuelta esta programación se puede diseñar y programar los elementos gráficos, interactivos y de sonido que se requieren para que el videojuego cobre vida. La integración de cada elemento enriquece la experiencia del usuario final, pero cada elemento que se añade implica nuevas líneas de código o modificación de estos por lo cual puede llegar a generar conflictos en la programación. Por ello, es recomendable tener claridad en la generalidad del videojuego para que el proceso de programación se facilite y se optimice.

PUESTA A PRUEBA

A medida que el videojuego se desarrolla este se pone en constante puesta a prueba comenzando por el mismo desarrollador o desarrolladores quienes verifican su funcionalidad a medida que se programa y se integran los diferentes elementos en el prototipo.

Los videojuegos están diseñados para entretener a un público objetivo específico y por ello, se debe verificar la funcionalidad del videojuego y la experiencia de juego con un grupo que represente a este grupo objetivo. Por ello, en los procesos de producción se cuenta con probadores de videojuego o *beta tester* quienes ayudan a verificar la funcionalidad del videojuego y realizan retroalimentación sobre este para mejorarlo.

Ilustración 170 Focus group proyecto Games for Elders



Fuente: Fotografías personas de la tercera edad probando los videojuegos desarrollados para el proyecto Games For Elders realizado por estudiantes como trabajo de grado del programa de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Los videojuegos cuando tienen una funcionalidad que va más allá de solo entretener al jugador, se debe tener en cuenta que cumplan con su objetivo primario, pero sin dejar de entretener, por ello, es importante ponerlos en constante puesta a prueba directamente con el público objetivo para poder verificar la funcionalidad del videojuego. Ejemplo de esto se puede apreciar en la Ilustración 170 a las personas de la tercera edad quienes prueban los desarrollos realizados por los estudiantes para su proyecto llamado Games For Elders el cual busca brindar una manera alternativa para la alfabetización digital para las personas de la tercera edad a través de los videojuegos.

La constante mejora de un videojuego nunca tiene fin, ya que siempre estos van a tener elementos que se pueden mejorar, y por ello, está en el equipo desarrollador poner límites claros para definir el punto en el que el videojuego está listo para ser publicado y lanzado al mercado. Pero, incluso una vez lanzado, este puede continuar siendo actualizado con mejoras, ya que, en cuanto más personas lo jueguen, abran más opiniones sobre las que se pueden trabajar.

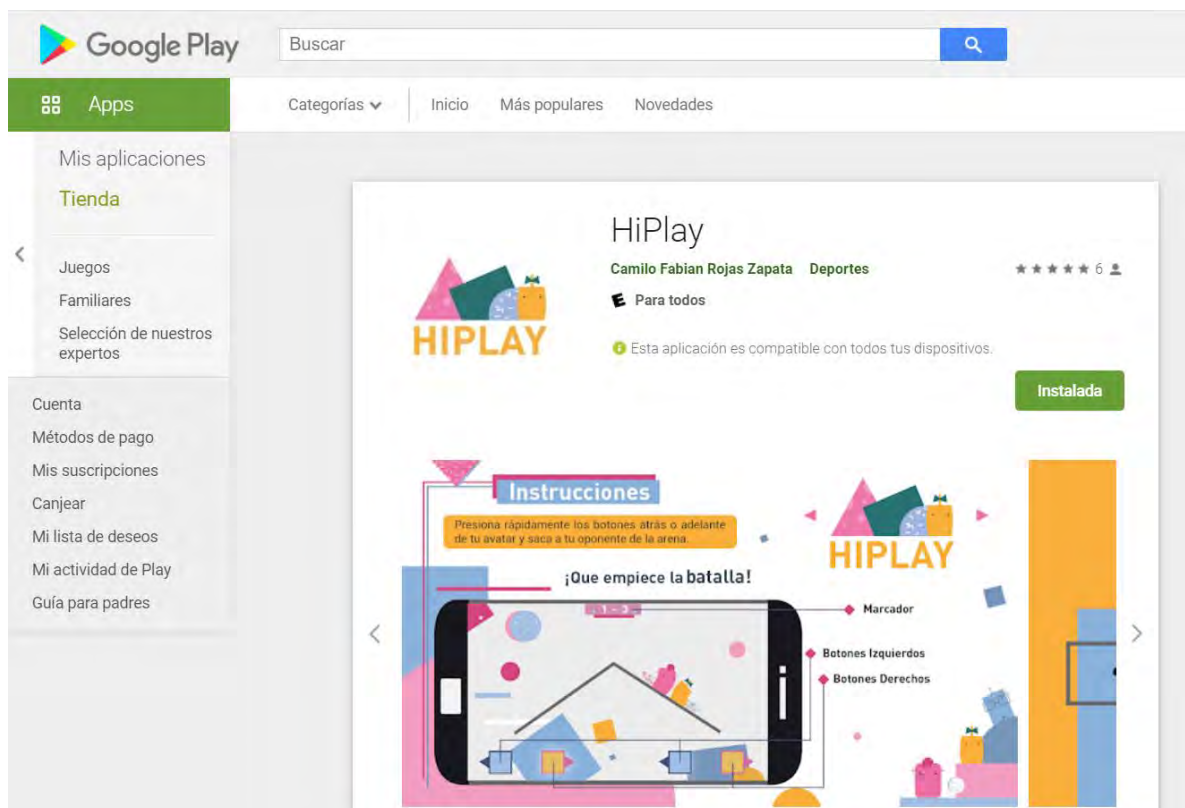
De esta etapa lo que se debe tener en cuenta es que se verifique que se cumpla con lo que se había contemplado en la caracterización del público objetivo y realmente se entretenga al público objetivo. De no ser así, se debe realizar los ajustes necesarios para cumplir con las metas antes de hacer el lanzamiento definitivo del videojuego.

LANZAMIENTO

Para realizar el lanzamiento del videojuego final después de ser puesto a prueba por el público objetivo, se debe contemplar las plataformas sobre las que el videojuego será jugado, para poder ajustar la versión o versiones a los requisitos específicos de cada una.

Para exportar un videojuego, los motores gráficos cuentan con herramientas que facilitan la conversión del videojuego para las múltiples plataformas y permiten exportar un archivo listo para ser subido en las tiendas o *stores* digitales de las plataformas.

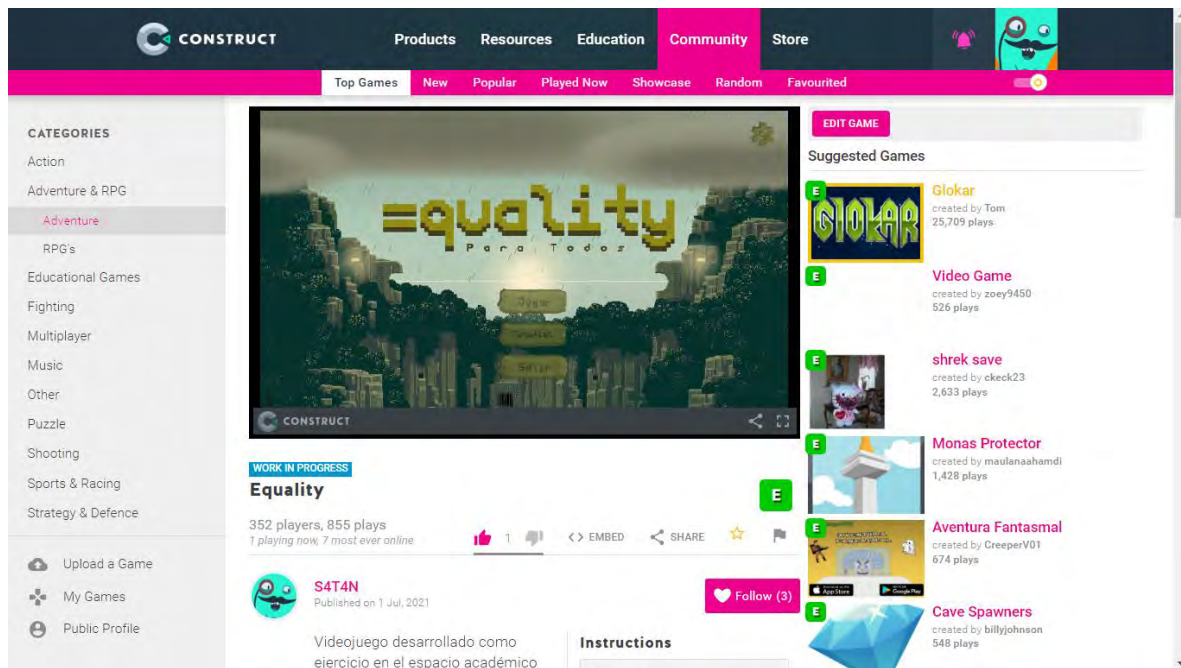
Ilustración 171 Videojuego Hiplay en Google Play Store



Fuente: Captura de pantalla videojuego Hiplay en la Google Play Store.

Antes de salir un videojuego al público, este debe pasar por filtros de verificación de contenido para registrar su clasificación y determinar el público que puede jugar el videojuego. Así como verificación de autoría y originalidad, todo con el fin de que el videojuego no incumpla ninguna norma de derecho de autor.

Ilustración 172 Videojuego Equality en la Store de Scirra



Fuente: Captura de pantalla videojuego Equality en la Store de Scirra.

Para el caso de nuevos desarrollos, tal como lo que realizan los estudiantes en sus clases. Estas plataformas brindan un espacio ideal para dar a conocer sus ideas y prototipos, donde la comunidad desarrolladora puede llegar a ver el potencial de estas. Además, para los estudiantes en estas plataformas los videojuegos quedan publicados en un espacio público que pueden compartir con otros y llegar a utilizarlos en sus portafolios.


CAPÍTULO IV

HALLAZGOS EN EL AULA DE CLASE

En este capítulo se describe y se analizan las actividades, dinámicas y resultados que se han evidenciado en el trabajo realizado por los estudiantes de los programas académicos de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia entre los años 2017 y 2022, quienes han diseñado y programado videojuegos tanto en los espacios académicos como en los espacios de investigación y creación que ofrece la Fundación Universitaria Los Libertadores.

El primer acercamiento que realizan los estudiantes con los espacios y los temas relacionados con los videojuegos lo hacen desde su curiosidad y a partir de su experiencia e imaginarios relacionados con estos, ya que, los espacios académicos se ofertan como electivas, y para aquellos que quieren investigar en estos temas lo hacen por elección propia.

Ilustración 173 Formato syllabus del espacio académico de Diseño de videojuegos

 LOS LIBERTADORES FUNDACIÓN UNIVERSITARIA		SYLLABUS				CÓDIGO: FO-FT-003			
						VERSIÓN: 02			
I. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESPACIO ACADÉMICO									
Nombre del espacio académico: Diseño De Videojuegos									
Código del espacio académico: DG0255				Facultad: Ciencias De La Comunicación					
Programa: Diseño Gráfico				Semestre: Electiva					
No. Plan de estudio: 2020		Versión: 2022		No. Créditos: 3					
Nivel educativo en pregrado									
Técnico		Tecnológico		Profesional		x			
Nivel educativo en posgrado									
Especialización				Maestría					
Carácter del espacio académico									
Teórico		Práctico		Teórico - Práctico		x			
Nivel de aprendizaje									
Básico		De fundamentación		x		De profesionalización			
Horas de trabajo semanal									
Presencial / sincrónico		2	Autónomo	5	En taller	2	En tutoría	0	
Tipo de espacio académico									
Académico obligatorio		Académico electivo disciplinar		x		Académico electivo no disciplinar		Transversal	
Metodología									
Presencial		x	Virtual		A distancia		Combinada		
Nombre del docente que elabora el Syllabus: Camilo Fabian Rojas Zapata									

Fuente: Captura del formato de syllabus del espacio académico de Diseño de Videojuegos del plan de estudio 2020 del programa de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Estos espacios académicos electivos al estar relacionados con los videojuegos son muy atractivos en los estudiantes ya que los relacionan con elementos de entretenimiento y para aquellos que les gusta jugar videojuegos, también se interesan en su desarrollo, por esto, en estos espacios usualmente se tiene un gran número de estudiantes.

Ilustración 174 Listado estudiantes de Diseño de Videojuegos

Semestre: 20241		
Materia: DG0255-DISEÑO DE VIDEOJUEGOS		
Grupo: 101		
SEGUIMIENTO DE REGISTRO		
Fecha Inicial: 20240212 - Fecha Final: 20240609 - Dia: M - Hora de Inicio: 07:00 - Hora Fin: 10:00 - Aula: 01218		
Código	Nombre	Correo Electrónico
202210023100	ANA MARIA JIMENEZ PALOMINO	ana.maria.jimenez@unilb.edu.co
202219609100	ANDREA RUIZ RODRIGUEZ	andrea.ruiz@unilb.edu.co
202110039100	ANDRES CAMILO PINZON FLOREZ	andres.camilo@unilb.edu.co
202210010106	ANDRES FELIPE PUYANA MOLINA	andres.felipe@unilb.edu.co
202210044100	ANGIE CAROLINA DURAN BELTRAN	angie.carolina@unilb.edu.co
202210065100	BECK JAIR PEREZ GUZMAN	beck.jair@unilb.edu.co
202319608100	BETHY MARITZA SANCHEZ VILLAMIL	bethy.maritza@unilb.edu.co
202210031100	CAMILA ANDREA BARRERA PALACIO	camila.andrea@unilb.edu.co
202221008100	CAROL YESENIA LEMUS BENITEZ	carol.yesenia@unilb.edu.co
202210048100	DAFNE DARIANA CASTILLO MORENO	dafne.dariana@unilb.edu.co
202210030100	DAVID SANTIAGO QUINTANA GOMEZ	david.santiago@unilb.edu.co
202210039100	DIEGO ALEJANDRO TIQUE PRECIADO	diego.alejandro@unilb.edu.co
202110030100	DILAN ANDRES GONZALEZ FORERO	dilan.andres@unilb.edu.co
202210067100	HEIDY VALENTINA RAMÍREZ CAMARGO	heidy.valentina@unilb.edu.co
202210033100	JUAN CAMILO HERRERA HERNANDEZ	juan.camilo@unilb.edu.co
202210012100	JUAN DAVID AYALA GOMEZ	juan.david@unilb.edu.co
202210028100	KYLIE CHONA AMAYA	kylie.chona@unilb.edu.co
202210062100	LAURA VALENTINA CIPAMOCHA VARGAS	laura.valentina@unilb.edu.co
202210006100	LUNA GABRIELA VELASQUEZ SARMIENTO	luna.gabriela@unilb.edu.co
202210068100	VICTORIA ANDREA POLANIA MENDOZA	victoria.andrea@unilb.edu.co

Fuente: Listado de estudiantes de la clase de Diseño de Videojuegos del periodo 2024-1 del programa de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

A pesar de que todos los estudiantes que llegan a las clases saben y reconocen de manera empírica que es un videojuego y han jugado videojuegos, no son muchos los que tienen un bagaje amplio jugando distintos tipos de videojuegos, ya que cada uno tiene sus intereses y gustos particulares. Pero, para poder diseñar videojuegos es importante conocer de referentes, por ello, es importante que los estudiantes amplíen sus conocimientos y experiencias jugando videojuegos de distintos géneros. Para esto, se establecen misiones, en las que los estudiantes deben jugar y rescatar algunos videojuegos específicos para que salgan de sus zonas de confort y vivan la experiencia como usuarios.

Esto se realiza porque para diseñar videojuegos es importante hacerlo desde la experiencia como jugador. Además, como estos son productos que se diseñan para públicos objetivos, se requiere conocer un panorama amplio de tipos de juegos y de modos de juego que puedan ser pertinentes para distintas personas.

Los videojuegos que se comparten con los estudiantes son de productoras o desarrolladores independientes quienes ofrecen experiencias de juego diferentes a través de sus modos de juego o sus historias, algunos de estos que se utilizan son:

Machinarium: Es un videojuego de 2009 diseñado y desarrollado por Amanita Design, en el cual sumerge al videojugador en la historia de Josef, quien es un robot que debe rescatar a su novia secuestrada, y para ello debe recorrer distintos escenarios de una ciudad de robots. Se enmarca como una aventura gráfica 2D y funciona a través de la mecánica de *point and clic*, en donde el usuario tiene que resolver los distintos acertijos de cada nivel.

Este videojuego funciona como referente por su historia, mecánica de juego, por el diseño de sus acertijos y su línea gráfica.

A los estudiantes se les encomienda el superar el demo el cual está gratuito en la página de la empresa de Amanita Design, pero el juego es tan entretenido y atractivo tanto visualmente como narrativamente que algunos estudiantes deciden adquirirlo para completarlo.

Ilustración 175 Machinarium



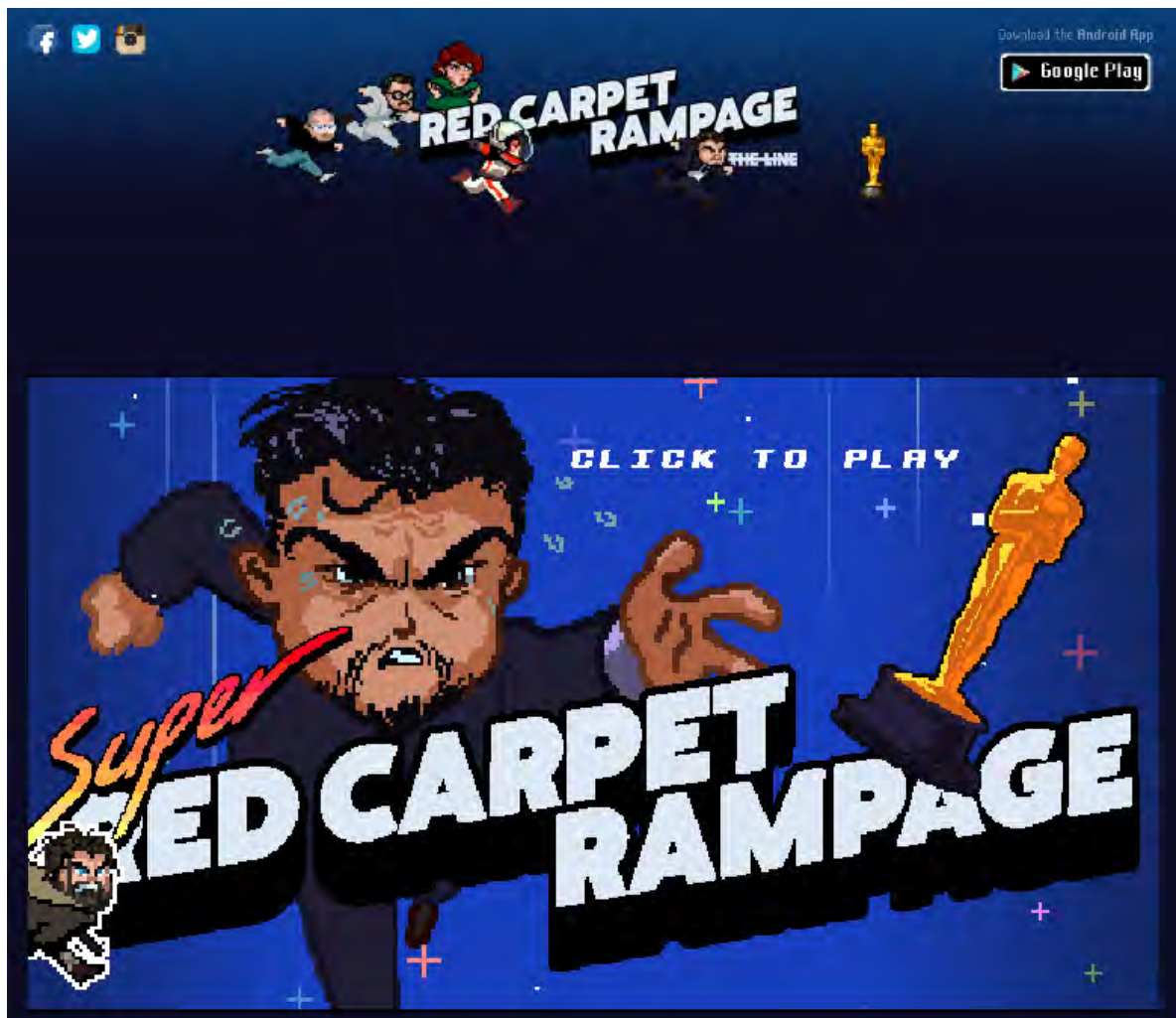
Fuente: Captura de pantalla de la página de Amanita Design.

Red Carpet Rampage: Es un videojuego desarrollado por The Line, basado en la nominación a los oscars de 2016 de Leonardo DiCaprio. En el juego el usuario controla a Leonardo DiCaprio quien tiene que correr por la alfombra roja compitiendo contra los otros nominados y superar los distintos desafíos, para posteriormente luchar contra el Oscar y poder conseguir su primer Oscar.

Este videojuego es un runner, con niveles de arcade, con un estilo gráfico de pixel art desarrollado en la plataforma de Construct, el cual se puede jugar a través del sitio web o descargando la app del juego.

A través de este videojuego se busca mostrar cómo se puede gamificar situaciones distintas para convertirlas en un videojuego, además funciona como muestra para lo que se puede desarrollar con la plataforma de Construct.

Ilustración 176 Red Carpet Rampage



Fuente: Captura de pantalla de la página <http://redcarpetrampage.com/> en la que se aloja el videojuego de manera online.

DESARROLLOS HECHOS POR LOS ESTUDIANTES

Ahora con el paso de los semestres los estudiantes han realizado videojuegos que funcionan como referentes para los estudiantes que ven el espacio académico posteriormente, lo cual da muestra que la metodología aplicada en el aula de clase ha funcionado para explicar cómo se diseña y se desarrolla un videojuego, realizando prototipos funcionales en 16 encuentros de clase.

A continuación abordaremos algunos de los desarrollos que han realizado los estudiantes, exponiendo de donde surgen las ideas, el proceso de diseño utilizado y los alcances obtenidos. Entre estos se encuentran los siguientes videojuegos:

EQUALITY

Es un videojuego diseñado y desarrollado por el estudiante de Diseño Gráfico Miguel Bojacá en el año 2018, el cual se enmarca en un proyecto de clase que buscaba enseñar a los niños y jóvenes que sin importar el género somos capaces de enfrentarnos a las mismas dificultades, y que a pesar de no contar con las mismas habilidades y fortalezas, somos capaz de superarlas si no nos damos por vencido en el camino.

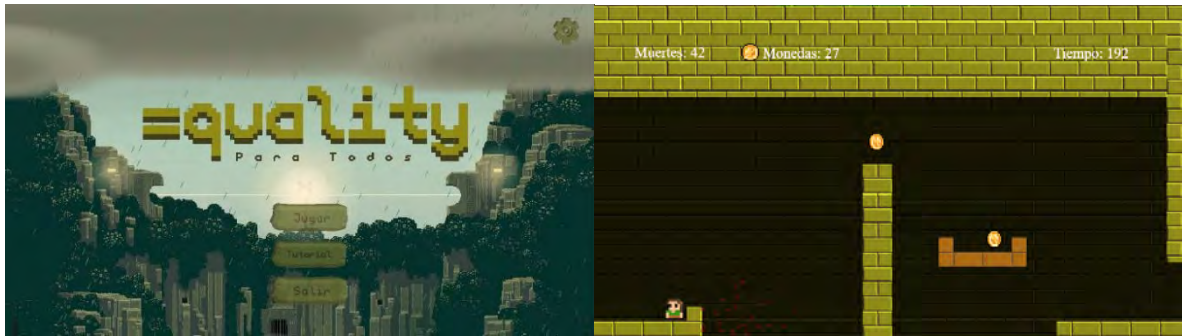
El videojuego está diseñado con una estética de pixel art y su parte gráfica se trabajó con niños de colegio con quienes el estudiante Miguel Bojacá diseño y desarrollo los personajes. El motor gráfico utilizado fue Construct 2.

El videojugador en este videojuego debe seleccionar un personaje entre hombre o mujer (Pixi o Pixie), quienes se encuentran encerrados en una pirámide y de la cual deben encontrar la salida. Es un videojuego de tipo plataforma donde el personaje se mueve de manera horizontal automáticamente con una velocidad constante y al momento en el que golpea un muro u obstáculo cambia su dirección al lado contrario para continuar su camino. El jugador tiene que hacer clic (versión pc) o tocar la pantalla (versión dispositivo móvil), para que el personaje salte o haga doble salto. De esta manera el personaje puede superar los desafíos, esquivar a los enemigos y conseguir las monedas.

Este prototipo de videojuego tiene 12 diferentes niveles a los que el jugador se enfrentará. El número de vidas es infinita, pero se cuenta con un contador de muertes, otro de tiempo y otro de monedas para al final del juego poder comparar los resultados obtenidos.

Cada nivel del videojuego ha sido pensado bajo la lógica de tener una curva de aprendizaje en la que a medida que el jugador avanza se aumenta la dificultad de los desafíos e incluso aparecen elementos con los que el jugador debe interactuar para poder superar el nivel.

Ilustración 177 Videojuego Equality - Para todos



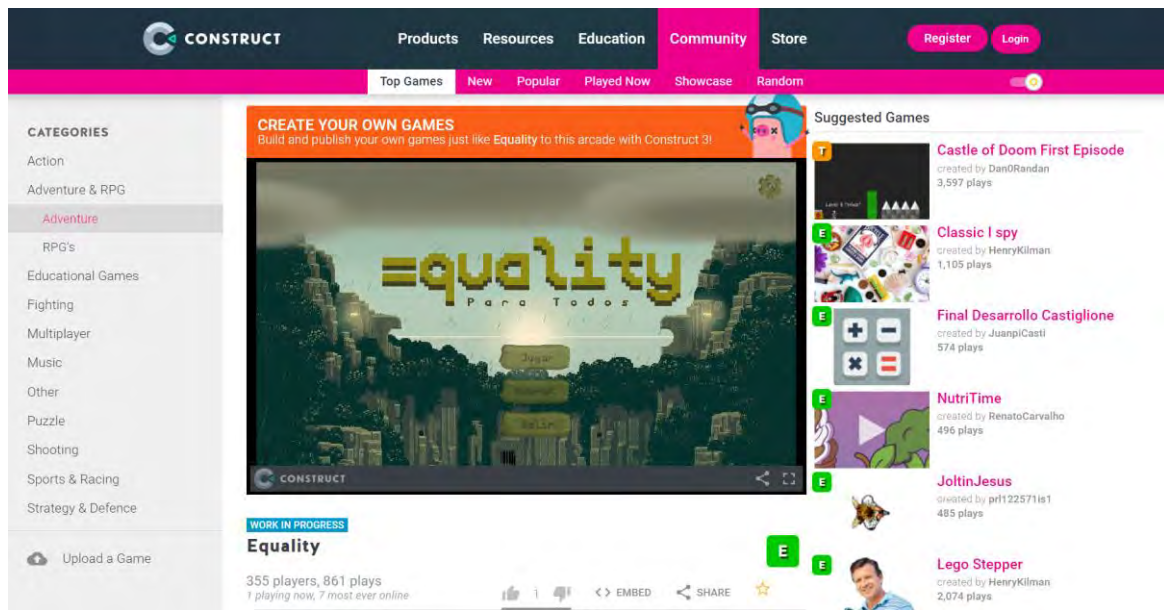
Fuente: Captura de pantalla videojuego Equality diseñado por el estudiante Miguel Bojacá en el espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Como hemos visto, el diseño de un videojuego exige tomar un gran número de decisiones así como el realizar en una línea de producción un gran número de actividades, por lo cual se recomienda realizar los proyectos en grupo, pero si un estudiante decide realizar el trabajo de manera individual puede cumplir con la meta de realizar un buen videojuego siempre y cuando se ajuste al cronograma de actividades, y ese es el caso de Equality, en donde a pesar de ser un proyecto realizado por un solo estudiante, el videojuego cumple a satisfacción con los requerimientos planteados para el espacio académico.

El videojuego se encuentra publicado en la plataforma de ScirraStore³⁸, en donde más de 350 jugadores registrados han podido disfrutar de este videojuego. Ahora este videojuego se usa como referente en las clases. El videojuego puede ser probado en el siguiente enlace: <https://www.construct.net/en/free-online-games/equality-29121/play>

Ilustración 178 Videojuego Equality publicado en la plataforma de ScirraStore

³⁸ La plataforma de ScirraStore es un sitio web en donde se pueden publicar los videojuegos desarrollados en el programa de Construct de manera gratuita.



Fuente: Captura de pantalla videojuego Equality diseñado por el estudiante Miguel Bojacá en el espacio académico de diseño de videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

GAMES FOR ELDERS

Este proyecto inicio en 2017-2 el espacio académico de Diseño de videojuegos, en donde el grupo de estudiantes realizaron el proceso de problematización el cual los llevo a pensar en un público objetivo con el que querian trabajar, el cual fue las personas de la tercera edad. Ellos llegaron a este grupo de personas debido a que todos en común tenían cercanía con está población ya sea por sus padres, abuelos, tios o algú familiar cercano.

Esto permitió realizar la caracterización del público objetivo de manera fácil y cercana, hallando así, una necesidad en común, la cual estaba relacionada con el uso de los dispositivos tecnológicos.

Ilustración 179 Caracterización público objetivo Games for elders



Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

Esta caracterización permitió establecer una necesidad definida en tres aspectos, por un lado las dinámicas sociales actuales las cuales exigen el manejo de dispositivos tecnológicos por lo cual nos lleva a nuestro segundo aspecto el cual se relaciona con las competencias en tecnología, y por último estos dos aspectos se relacionan directamente con la exclusión que sufren las personas de la tercera edad que no tienen las habilidades y conocimientos para manejar los dispositivos tecnológicos y realizar actividades por internet. Llegando así al planteamiento que se puede observar en Ilustración 180.

Ilustración 180 Problematización Games for Elders



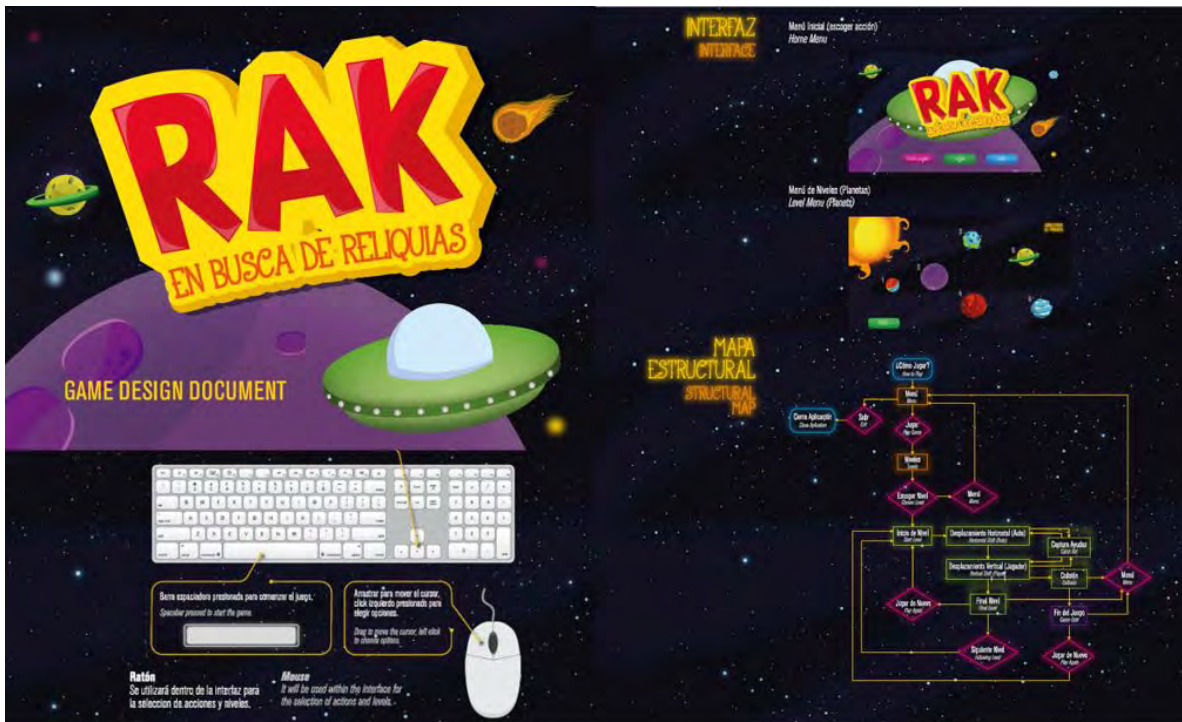
“ La **falta de competencias** en el uso de la tecnología en **personas de la tercera edad** dificulta su **integración dentro de las dinámicas sociales** de una ciudad como Bogotá. ”

Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

Como respuesta a esta necesidad planteada se establece el siguiente objetivo: Diseñar videojuegos que por medio de la interacción permitan a las personas de la tercera edad tener un acercamiento a la tecnología y desarrollar competencias en el uso de esta. Cabe recordar que este fue el planteamiento para un proyecto de aula de clase.

A partir de este, se hizo un proceso de indagación sobre los gustos que tenían las personas de la tercera edad, para conocer que temáticas se podían abordar en los videojuegos; esto pensado en que se debían desarrollar múltiples juegos que les ayudaran a manejar tanto los dispositivos móviles como de cómputo. Llegando así a desarrollar una serie de 5 minijuegos con temas relacionados a los gustos de ellos.

Ilustración 181 Videojuegos proyecto Games for Elders



Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

Estos videojuegos se diseñaron y se pusieron a prueba tanto con el público objetivo seleccionado al principio, el cual era las personas de la tercera edad y que eran familiares de los estudiantes, así como con un sub grupo objetivo el cual era lo niños ya que a través

de estos videojuegos se buscaba hacer un ejercicio de alfabetización digital para que adultos y niños se acercaran a la tecnología.

Ilustración 182 Puesta a prueba videojuegos de Games for Elders



Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

Durante las 16 semanas de clase se realizaron los prototipos de videojuego, y para la entrega final se decidió ponerlos a prueba con personas de la tercera edad externas al proyecto, por ello, se habló y se organizó una visita al hogar geriátrico Amor de hogar.

El día del encuentro se llevaron dispositivos móviles y computadores en los cuales las personas de la tercera edad que vivían allí podían jugar y probar los desarrollos realizados por los estudiantes. Durante esta actividad nos acompañaron las enfermeras del lugar para asegurar que la actividad se pudiera llevar a cabo sin poner en riesgo a ninguno de los participantes.

Ilustración 183 Visita al hogar geriátrico Amor de Hogar



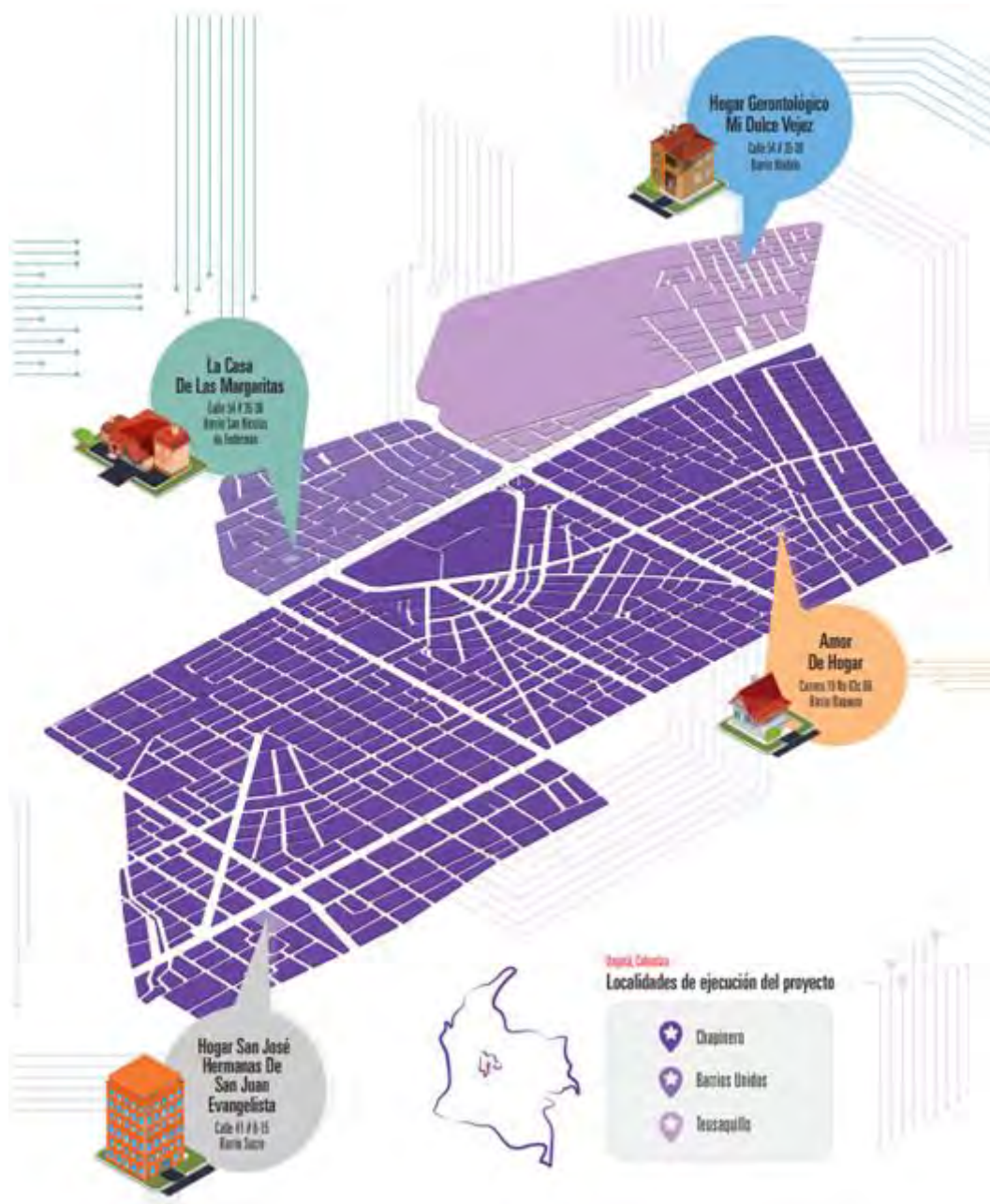
Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

Esta visita permitió poner a prueba los videojuegos diseñados, los cuales ante estos adultos presentaron dificultades para su uso, ya que ellos debido a sus condiciones físicas, mentales, psicológicas y/o motrices les costaba su interacción. Pero, gracias al acompañamiento de las enfermeras se pudieron utilizar como medios tanto de entretenimiento como para realizar ejercicios de motricidad fina y de razonamiento.

Esto fue un hallazgo muy importante, ya que abrió la posibilidad de pensar en el desarrollo de un trabajo de grado en relación a esta necesidad caracterizada. A lo cual, 4 estudiantes decidieron asumir el reto y realizar este proyecto.

Para la realización de este, los estudiantes hablaron con distintos hogares y al final se seleccionaron 4, dentro de los cuales se caracterizaron a los habitantes y sus estados físicos, médicos, sociales y emocionales, con el fin de trabajar en conjunto con las enfermeras de estos lugares en el diseño de videojuegos que les ayudaran a ellas con las terapias y actividades de entretenimiento que les pudieran dar diversidad y facilitar su trabajo.

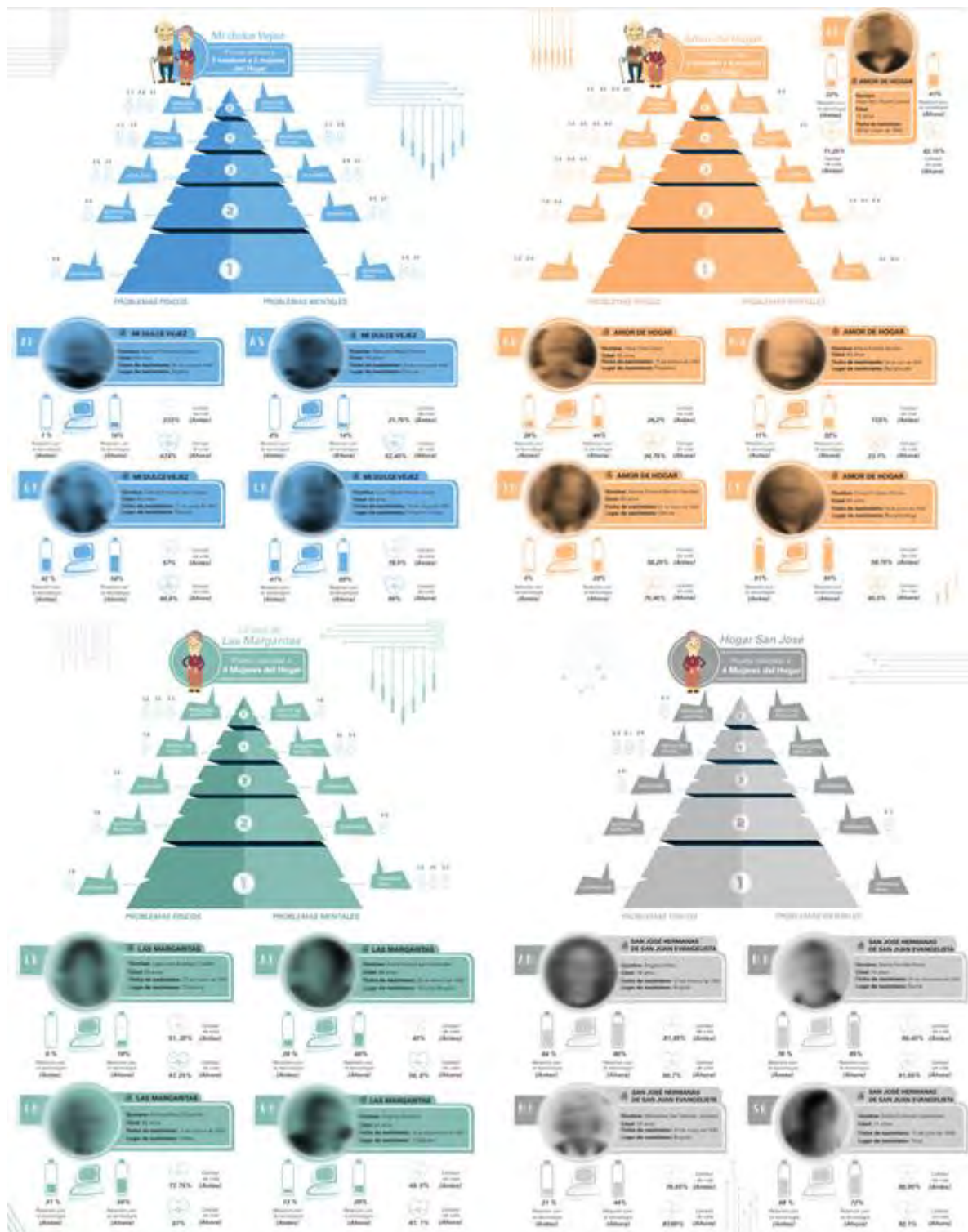
Ilustración 184 Hogares geriátricos seleccionados proyecto Games for Elders



Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

La caracterización de las personas se realizó a través de las enfermeras y con entrevistas a las personas en las cuales se determinó sus condiciones y sus relaciones con la tecnología, con el fin de diseñar los videojuegos en relación a las necesidades en específico que se presentaban.

Ilustración 185 Caracterización adultos mayores de hogares geriátricos

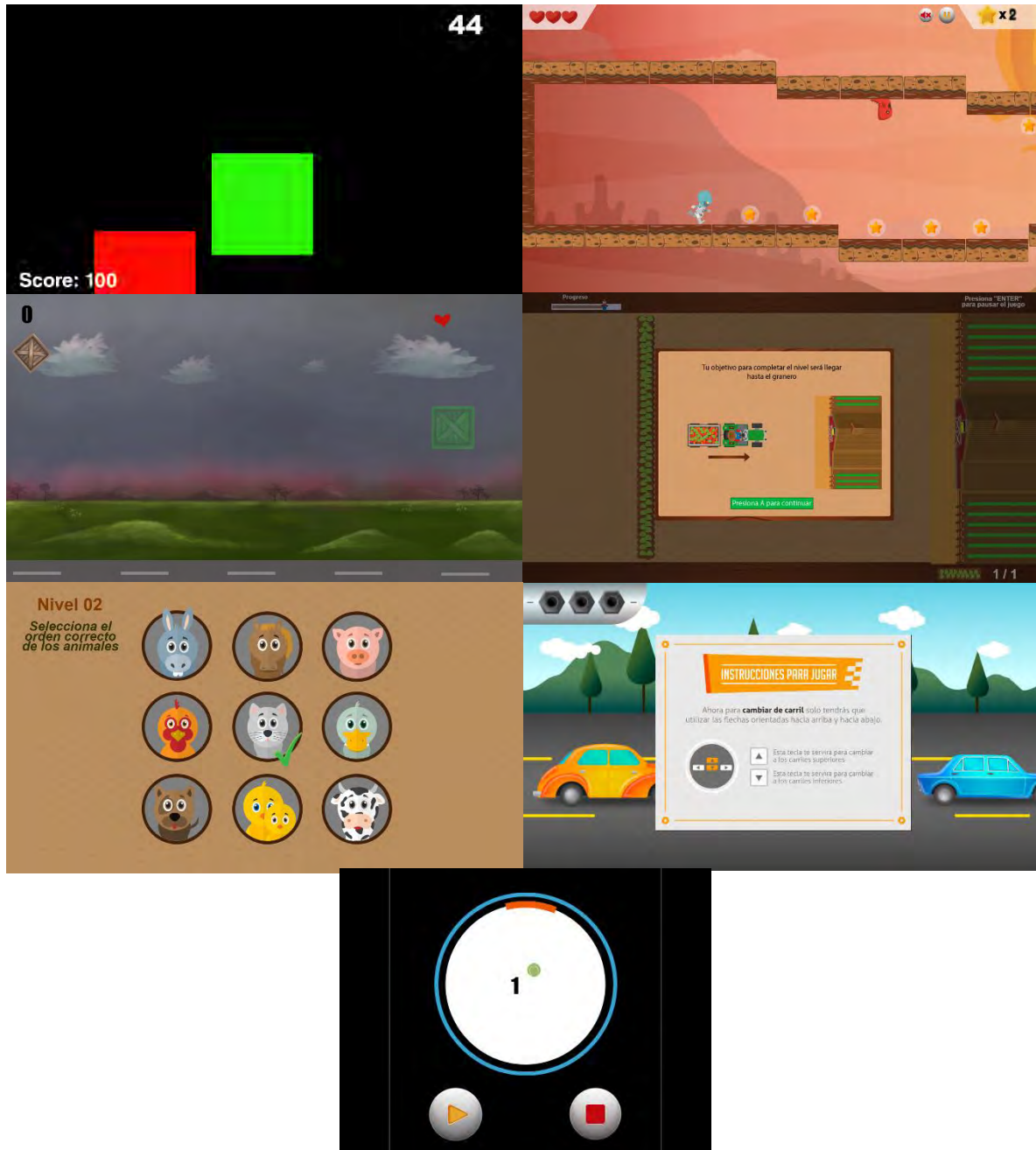


Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

A través de este ejercicio se pudo diseñar 7 videojuegos a través de los cuales se ayudaba con ejercicios auditivos, visuales, motrices, lógicos y de memoria para fortalecer

estos aspectos en ellos. Se implementaron en actividades supervisadas por las enfermeras y se realizaron 5 encuentros en cada hogar, para un resultado de 20 intervenciones.

Ilustración 186 Videojuegos proyecto Games for Elders



Fuente: Información extraída del trabajo de Grado Games for Elders (Labrador Castellanos & Bohóquez Guerrero, 2018).

En cada intervención se hizo retroalimentación para hacer ajustes en los videojuegos y para conocer el impacto que estos tenían en las personas. Todo este trabajo se documentó y se registró a través de fotografías, videos y entrevistas.

Ilustración 187 Registro intervenciones Games for Elders



Fuente: Fotografías personas de la tercera edad probando los videojuegos desarrollados para el proyecto Games For Elders realizado por estudiantes como trabajo de grado del programa de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

También se puede ver un resumen sobre este proyecto en youtube en el siguiente enlace:

https://www.youtube.com/watch?v=YPGKO6IMQ9o&ab_channel=Iv%C3%A1nCCastellanos en este se evidencia parte del trabajo realizado y de las experiencias recopiladas.

Los estudiantes con este proyecto se presentaron en distintos escenarios de investigación, entre los cuales se resalta su participación en REDCOLSI³⁹ en la cual obtuvieron el puntaje para presentarse en el encuentro a nivel nacional, y también su participación en el IV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación organizado por la Universidad de La Salle Colombia, en la cual recibieron reconocimiento como mejor ponencia.

También con este proyecto los estudiantes obtuvieron reconocimiento como mejor videojuego universitario en el Festival Andimotion organizado por la Fundación Universitaria del Área Andina en Colombia. Y por último se graduaron con un trabajo de grado meritorio por su desarrollo, alcance e impacto obtenido a lo largo de su proyecto.

Ilustración 188 Estudiantes del proyecto Games for Elders

³⁹ Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación.



Fuente: Fotografía tomada el día de la sustentación del traba de grado Games For Elders en la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Este proyecto abrió la puerta a más estudiantes para que optaran por el desarrollo de videojuegos y videojuegos serios como opción de grado, viendo la posibilidad de desarrollar proyectos de diseño que dieran solución a problemáticas a través del diseño de productos interactivos de entretenimiento.

HIPLAY

Es un videojuego diseñado y desarrollado por la estudiante Lina María Romero del programa de Diseño Gráfico en el año 2018, como uno de los productos resultado de su proyecto de pasantía de investigación “Mujeres en tecnología”, el cual fue desarrollado en el Laboratorio de Hipermedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Este proyecto nació con el objetivo de atraer a las estudiantes de la universidad al espacio del Laboratorio de Hipermedia, con el fin de acercarlas a la tecnología y a la investigación. Para ello, diseño y desarrollo una serie de personajes (Ini, Sumy y Eto), quienes a través de ilustraciones, modelos tridimensionales, pines con leds y el videojuego de Hiplay invitaban a las estudiantes a participar en los talleres hipermediales que se ofrecían en el laboratorio. Esto permitió que estudiantes de distintas carreras tales como

diseño gráfico, publicidad y mercadeo, comunicación social – periodismo, psicología y educación se acercaran e hicieran parte de los proyectos del laboratorio, incluso que plantearan nuevos proyectos.

Hiplay es un videojuego de pelea, competitivo que funciona tanto para computadores como para dispositivos móviles. Es un videojuego multijugador en el que se requiere de dos jugadores, lo cual fue pensado para fomentar la comunicación y la interacción con otra persona, para poder difundir los mensajes de invitación a participar en el Laboratorio de Hipermedia.

El objetivo principal del videojuego es sacar al otro participante de la plataforma, aquel que llega primero a cinco victorias gana el juego. Los jugadores deben seleccionar entre los tres personajes. Cada uno de ellos tiene características diferentes, además al iniciar cada partida los escenarios cambian. Al finalizar el juego se presenta al ganador junto con un mensaje de invitación a ser parte del Laboratorio de Hipermedia y por último una pantalla en la que se muestran los créditos.

La estudiante Lina María Romero, a pesar de no contar con conocimientos previos de programación asumió el reto para desarrollar el videojuego. Para este, realizó las ilustraciones, animaciones, programación, sonidos y música, haciendo uso de distintos programas.

Dentro de este proceso, fue acompañada por distintos profesores que frecuentaban el laboratorio, dándole apoyo y tutorías para generar los productos planteados para el proyecto de pasantía.

Ilustración 189 Videojuego Hiplay



Fuente: Captura de pantalla videojuego Hiplay diseñado por la estudiante Lina María Romero como pasantía de investigación del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

Además este videojuego estuvo en la google playstore entre el 2018 y el 2022 siendo descargado por 149 usuarios entre los cuales hubo personas externas a la universidad e incluso de otros países distintos a Colombia.

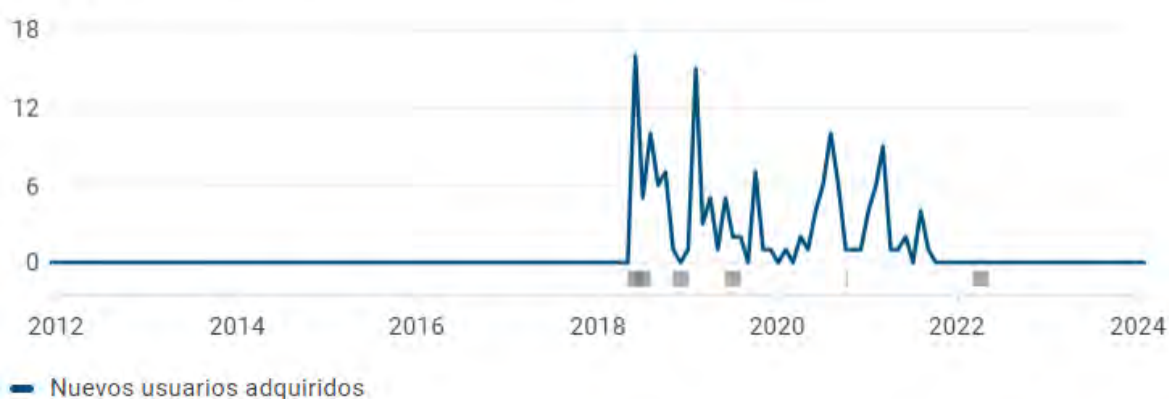
Ilustración 190 Métricas Hiplay Google playstore

Tus métricas

Nuevos usuarios adquiridos

Nuevos usuarios adquiridos ?

149



Fuente: Captura de pantalla métricas de la aplicación de Hiplay subida a la Google PlayStore.

Adicionalmente también este proyecto se registró en la Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA), del cual se emitió el registro de soporte lógico de software para el videojuego.

Ilustración 191 Registro de soporte lógico videojuego Hiplay

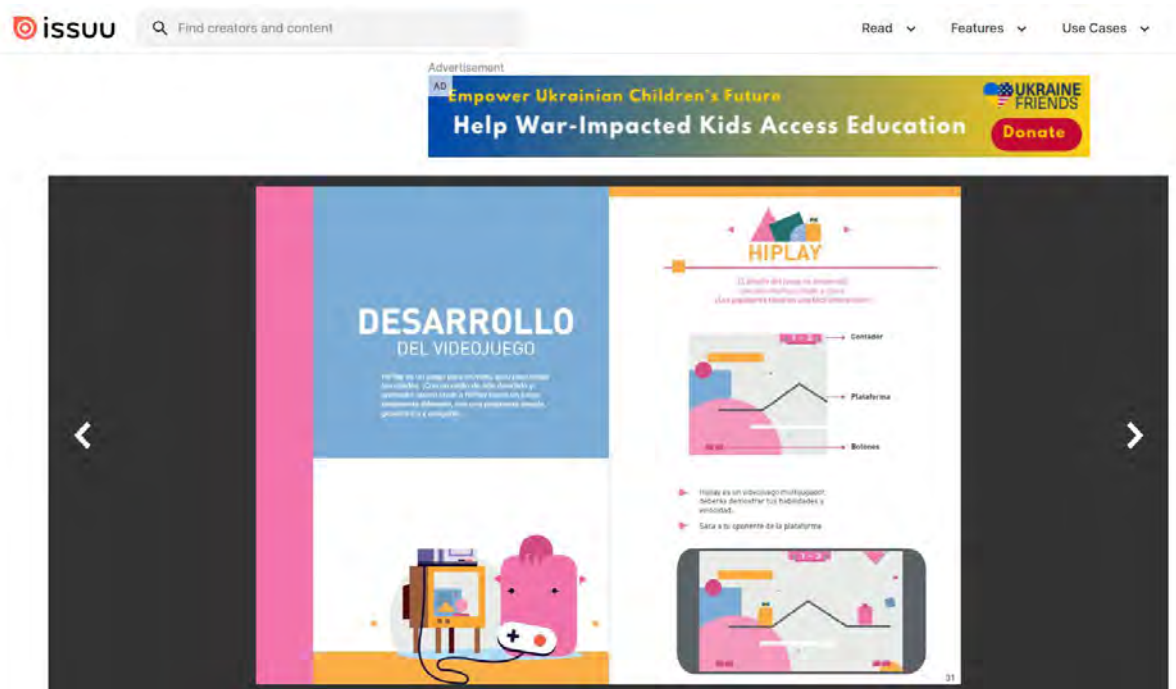
	MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO			Libro - Tomo - Partida 13-70-465 Fecha Registro 20-dic-2018
	<u>CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE</u>			
Página 1 de 1				
<u>1. DATOS DE LAS PERSONAS</u>				
AUTOR				
Nombres y Apellidos	LINA MARIA ROMERO CABRA		No de identificación	1018491196
			CC	
Nacional de	COLOMBIA			
Dirección	CARRERA 16 # 63 A - 68		Ciudad:	BOGOTA D.C.
<hr/>				
PRODUCTOR				
Nombres y Apellidos	CAMILO FABIAN ROJAS ZAPATA		No de identificación	1010172430
			CC	
Nacional de	COLOMBIA			
Dirección	CALLE 172 NO 55 43		Ciudad:	BOGOTA D.C.
<hr/>				
<u>2. DATOS DE LA OBRA</u>				
Título Original	HIPLAY			
Año de Creación	2018	País de Origen	COLOMBIA	Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA EN COLABORACION			
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR			
<hr/>				
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u>				
VIDEOJUEGO COMPETITIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVILES DESARROLLADO COMO PRODUCTO ACADÉMICO				

Fuente: Certificado emitido por la Dirección Nacional de Derechos de Autor.

Sin importar los conocimientos previos o el gusto por los videojuegos, cualquier persona puede diseñar y desarrollar un videojuego, lo importante radica en realizar un buen proceso metodológico para idear, diseñar, producir y gestionar el proyecto, ya que existen un gran número de herramientas a través de las cuales se pueden desarrollar los contenidos de un videojuego, lo importante es ser estratégico. Ejemplo de esto se puede encontrar en la bitacora desarrollada por la estudiante Lina María Romero, en donde registra todo su proceder frente a su proyecto, y el cual puede ser consultado en la siguiente dirección:

https://issuu.com/linamariaromercabra/docs/hiplay_mujeres

Ilustración 192 Bitácora proyecto Mujeres en tecnología



Fuente: Captura de pantalla bitácora del proyecto de Mujeres en tecnología diseñado por la estudiante Lina María Romero como pasantía de investigación del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

TRANSMILENTO

Es un videojuego que se diseñó con los estudiantes Ana María Pardo, Smith Lasso, Jean Pierre Fonseca, Fabian Mendez bajo la dirección del profesor Camilo Rojas del programa de Diseño Gráfico, participantes del Laboratorio de Hipemedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores en el marco del evento Game Challenge 2019 organizado por la Alcaldía Mayor de la ciudad de Bogotá con el apoyo de la Universidad Antonio Nariño.

En este evento se presentaron distintos equipos desarrolladores de videojuegos independientes y un solo equipo conformado por estudiantes de universidad. Y la consigna era diseñar y desarrollar un videojuego en 24 horas sobre el Transmilenio, el cual es el sistema de transporte público de la ciudad de Bogotá. El evento comenzó a las 4 pm de un día viernes y terminó a las 4 pm del día siguiente.

Para cumplir con este reto se diseñó un videojuego el cual fue una crítica satírica al sistema de transporte mostrando lo que un ciudadano tiene que pasar a lo largo de un viaje,

diseñando 8 distintos niveles que el jugador debe pasar. Desde que ingresa al sistema hasta que llega a su destino.

El videojuego se diseñó para dispositivos móviles y cada nivel usa mecánicas táctiles distintas. Gráficamente se diseñó con estética pixel art haciendo referencias visuales a Transmilenio y a personajes de la ciudad de Bogotá. Cabe resaltar que las primeras ilustraciones se realizaron con detalle, pero con el paso de las horas éstas se sintetizaron para alcanzar con el reto.

Al final del reto, se presentó el videojuego el cual fue evaluado por los jurados quedando en segundo lugar, debido a que al ser una crítica satírica no fue bien recibido ya que este iba a ser impulsado por la Alcaldía.

Ilustración 193 Videojuego Transmilenio



Fuente: Captura de pantalla videojuego Transmilenio diseñado por estudiantes del Laboratorio de Hipermedia y del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018.

El videojuego se montó en la Google PlayStore en donde tuvo alrededor de 120 descargas principalmente en la ciudad de Bogotá. Actualmente, se cuenta con el APK⁴⁰ del

⁴⁰ Formato del archivo instalador para dispositivos android.

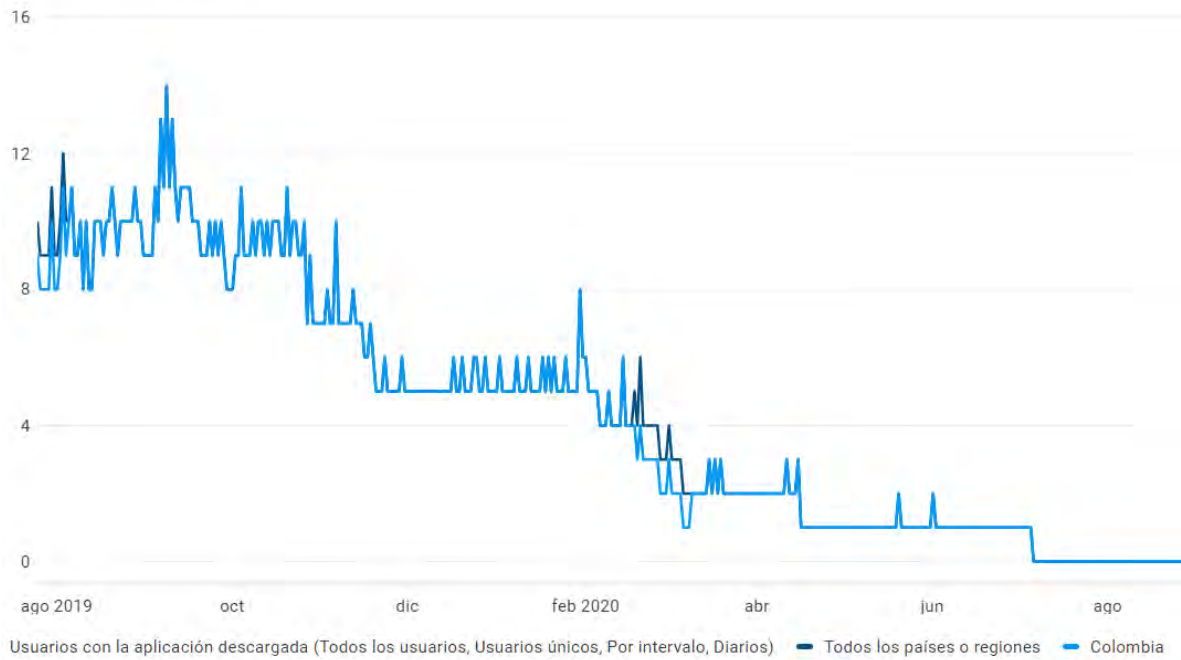
videojuego, el cual se puede descargar desde el siguiente enlace:

[Transmilenito.android.signed.apk](https://transmilenito.com/Transmilenito.android.signed.apk).

Ilustración 194 Estadísticas videojuego Transmilenito en la Google PlayStore

Estadísticas

Serie temporal



Fuente: Captura de pantalla métricas de la aplicación de Hiplay subida a la Google PlayStore.

Adicionalmente también este proyecto se registró en la Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA), del cual se emitió el registro de soporte lógico de software para el videojuego.

Ilustración 195 Certificado de software del videojuego Transmilenito

	MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO		Libro - Tomo - Partida 13-75-407 Fecha Registro 16-sep-2019	
	<u>CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE</u>			
Página 1 de 1				
<u>1. DATOS DE LAS PERSONAS</u>				
AUTOR				
Nombres y Apellidos	CAMILO FABIAN ROJAS ZAPATA	No de identificación	1010172430	
		CC		
Nacional de	COLOMBIA			
Dirección	CALLE 172 NO 55 43	Ciudad:	BOGOTA D.C.	
<hr/>				
AUTOR				
Nombres y Apellidos	ANA MARÍA PARDO ORJUELA	No de identificación	1014298033	
		CC		
Nacional de	COLOMBIA			
Dirección	CARRERA 16 # 83 A - 88	Ciudad:	BOGOTA D.C.	
<hr/>				
<u>2. DATOS DE LA OBRA</u>				
Título Original	TRANSMILENTO			
Año de Creación	2019	País de Origen	COLOMBIA	Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA EN COLABORACION			
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR			
<hr/>				
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u>				
ES UNA CRÍTICA SATÍRICA AL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSMILENIO A TRAVÉS DE UN VIDEOJUEGO QUE PONE AL USUARIO A REALIZAR UN RECORRIDO EN ESTE SERVICIO. EL VIDEOJUEGO CONSTA DE 8 NIVELES, Y ES UN DESARROLLO REALIZADO POR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL LABORATORIO DE HIPERMEDIA DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES EN EL MARCO DEL EVENTO GAME CHALLENGE ORGANIZADO EN EL VIVE LAB DE LA EAN CON EL PATROCINIO DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ				

Fuente: Certificado emitido por la Dirección Nacional de Derechos de Autor.

A través de este videojuego se pudo dar cuenta que los estudiantes con los conocimientos vistos en el espacio de Diseño de videojuegos podían competir con profesionales y productoras especializadas en el diseño y desarrollo de videojuegos.

Adicionalmente la participación en este tipo de espacios con los estudiantes permite dar visibilidad del potencial que tienen y también permite hacer vinculos y redes con la industria de los videojuegos para establecer salidas y campos de acción en los que pueden laborar los estudiantes una vez finalizan su carrera.

ORBIS TERRARUM

Este es un videojuego diseñado por el estudiante Juan David Torres Villa del programa de Diseño Gráfico en el seminario de grado de Diseño y Producción de Videojuegos en el 2020, el cual tuvo una duración de 120 horas, distribuidas en 1 mes.

Este videojuego fue diseñado con base en el universo narrativo escrito por Julio Verne, como estrategia para acercar a nuevos lectores a estos libros, para ello, se planteo un videojuego en el que el usuario va a navegar en el Nautilus para recorrer distintos escenarios en los que conocera locaciones y personajes que surgen de estas historias. Recibe el nombre haciendo referencia al primer atlas moderno realizado por Abraham Ortelius, utilizado en las obras de Julio Verne.

Orbis Terrarum está diseñado como un videojuego bidimensional con estética pixelart. Es un videojuego de aventura gráfica con escenarios tipo plataforma en el que el usuario se deberá enfrentar como un compañero de viaje a los diferentes desafíos para poder ayudar a nuestros personajes principales de las historias llegar a sus destinos.

El videojuego está programado en la plataforma de Unity y exportado para dispositivos de computo. Los jugadores interactuan tanto con el mouse como con el teclado.

Ilustración 196 Capturas videojuego Orbis Terrarum



Fuente: Captura de pantalla videojuego Orbis Terrarum diseñado por el estudiante Juan David Torres Villa en el seminario de grado de Diseño y Producción de Videojuegos del programa académico de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2020.

Este videojuego también se gestionó para ser registrado en la Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA), del cual se emitió el registro de soporte lógico de software para el videojuego.

Ilustración 197 Certificado de software videojuego Orbis Terrarum

 MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO		Libro - Tomo - Partida 13-82-120 Fecha Registro 28-oct.-2020
<u>CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE</u>		
Page 1 of 1		
<u>1. DATOS DE LAS PERSONAS</u>		
PRODUCTOR		
Nombres y Apellidos	JUAN DAVID TORRES VILLA	No de identificación CC
Nacional de	COLOMBIA	1016082985
Dirección	CARRERA 16 # 63 A - 68	Ciudad: BOGOTA D.C.
<u>2. DATOS DE LA OBRA</u>		
Título Original	ORBIS TERRARUM	
Año de Creación	2020	País de Origen
		COLOMBIA
		Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA	
CARACTER DE LA OBRA	OBRA INDIVIDUAL	
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA	
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR	
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	MATERIAL AUXILIAR	
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u>		
VIDEOJUEGO DESARROLLADO COMO PRODUCTO ACADÉMICO TOMANDO COMO BASE EL UNIVERSO NARRATIVO DE JULIO VERNE		

Fuente: Certificado emitido por la Dirección Nacional de Derechos de Autor.

EL SILBÓN

Es un videojuego diseñado por los estudiantes Leidy Vanessa Garnica Rodríguez, Andrés Felipe Rangel Sierra, Diego Alejandro Esteban García, Ángela Silva Ortegón y Juan Esteban González Chávez, en la clase de Diseño de Videojuegos de los programas

académicos de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores, el cual fue realizado en el primer semestre del 2023.

Este videojuego se trabajó como estrategia para socializar y trabajar en equipo, ya que plantea la historia de unos amigos que se reúnen para ir a pasar un fin de semana en una cabaña de la familia de uno de ellos, y desde el primer nivel deben trabajar en equipo para reunirse y salir de viaje. Una vez que llegan a la cabaña cada personaje tiene misiones en particular que realizar para superar el nivel, y a medida que avanzan empiezan a pasar situaciones extrañas.

Luego El Silbón quien es un personaje de los mitos y leyendas colombianos empieza a generar acciones para asustarlos, separarlos y así poder capturarlos. Así que deberán trabajar en equipo y cuidarse entre ellos para poder sobrevivir el fin de semana.

Este es un videojuego que está pensado para computadores y se diseñó para que los cinco jugadores pudieran jugarlo en el mismo equipo de cómputo al tiempo haciendo uso de secuencias de botones diferentes. Esto exige que sean organizados y estratégicos para no interferir con el otro. También se trabajó en la versión móvil del videojuego la cual funciona de manera local o también por conexión LAN para que cada jugador pueda jugar desde su propia pantalla.

El videojuego está diseñado con una estética minimalista, con colores básicos, sin gran detalle, mezclando elementos en pixel art y en flat design, ya que se centró el trabajo en el diseño y programación de los niveles, realizando un prototipo de videojuego de hora y media de juego en promedio, lo cual fue un trabajo enorme para 16 semanas de trabajo.

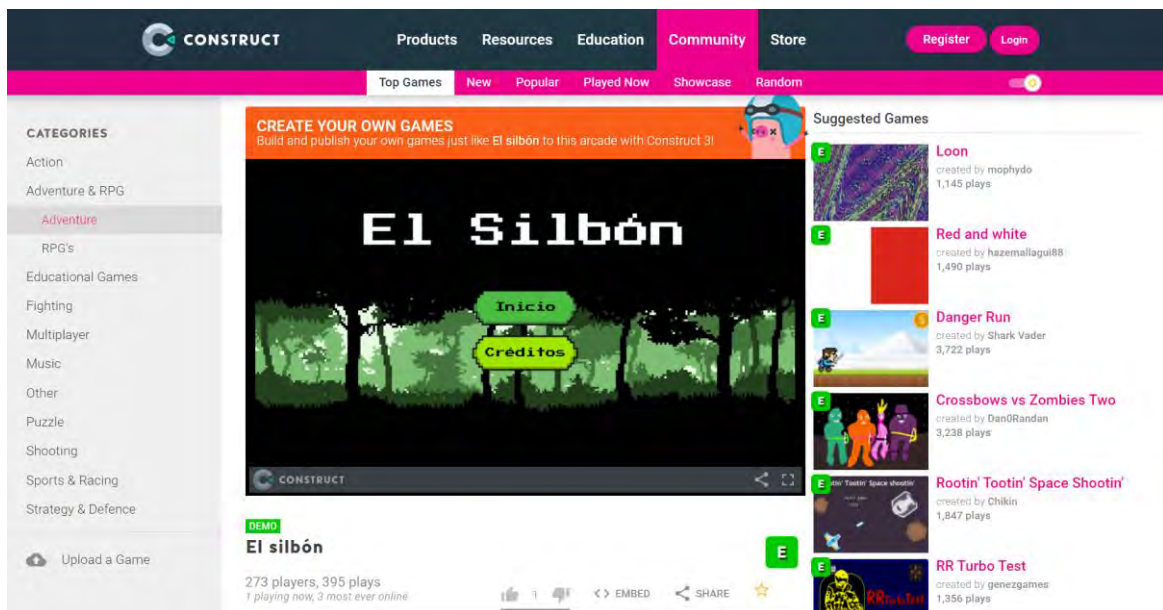
Ilustración 198 Capturas de pantalla videojuego El Silbón



Fuente: Capturas de pantalla del videojuego El Silbón diseñado por los estudiantes Leidy Vanessa Garnica Rodríguez, Andrés Felipe Rangel Sierra, Diego Alejandro Esteban García, Ángela Silva Ortégón y Juan Esteban González Chávez, en la clase de Diseño de Videojuegos de los programas académicos de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2023.

Este videojuego se exporto y se subió a la plataforma de ScirraStore en donde se encuentra alojado y desde el cual se ha compartido, teniendo más de 270 jugadores registrados que han interactuado con este.

Ilustración 199 Videojuego El Silbón subido a la plataforma de ScirraStore



Fuente: Capturas de pantalla del videojuego El Silbón alojado en la plataforma de ScirraStore.

Cuando los estudiantes se organizan para trabajar en equipo, esto permite realizar proyectos más ambiciosos, y en el caso del videojuego de El Silbón, los estudiantes se repartieron sus funciones semanalmente con el fin de cumplir con las metas y objetivos en la producción del videojuego. Cada estudiante estaba encargado de un área de la línea de producción y solicitaba el apoyo de los demás compañeros para cumplir con las metas.

Este tipo de organización permitió que todos los estudiantes trabajaran en todos los procesos, pero en cada etapa de la producción del videojuego hubo un responsable quien lideraba y organizaba al equipo. Por lo cual, todos pasaron por el rol de líder, enriqueciéndose de esta experiencia.

POLÍTICAMENTE CORRECTO

Este es un videojuego diseñado y desarrollado por los estudiantes Valentina Bonilla Huérfano, Karen Nallive Cristiano Alarcón, Samanta Fonseca Huertas, Juan Sebastián Herrera Rodríguez, Duvan Arturo Mosquera Vargas, Daniel Alejandro Porras Duque, Harold David Rojas Doncel, David Santiago Vélez Murcia, de los programas de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores en el año 2022.

Este videojuego surge como idea en el marco de las elecciones presidenciales de Colombia 2022, donde se busca hacer una crítica al proceso por el cual se postulan y se eligen los candidatos presidenciales.

El videojuego se diseñó como una aventura gráfica con elementos de los géneros de películas interactivas y novelas visuales, donde el videojugador se sumará en la historia de un personaje que buscará la manera para llegar a ser presidente. Para ello, deberá pasar por distintos niveles empezando por la recolección de firmas, pasando por debates, hackeando el sistema para cambiar los resultados y enfrentarse con el jefe supremo.

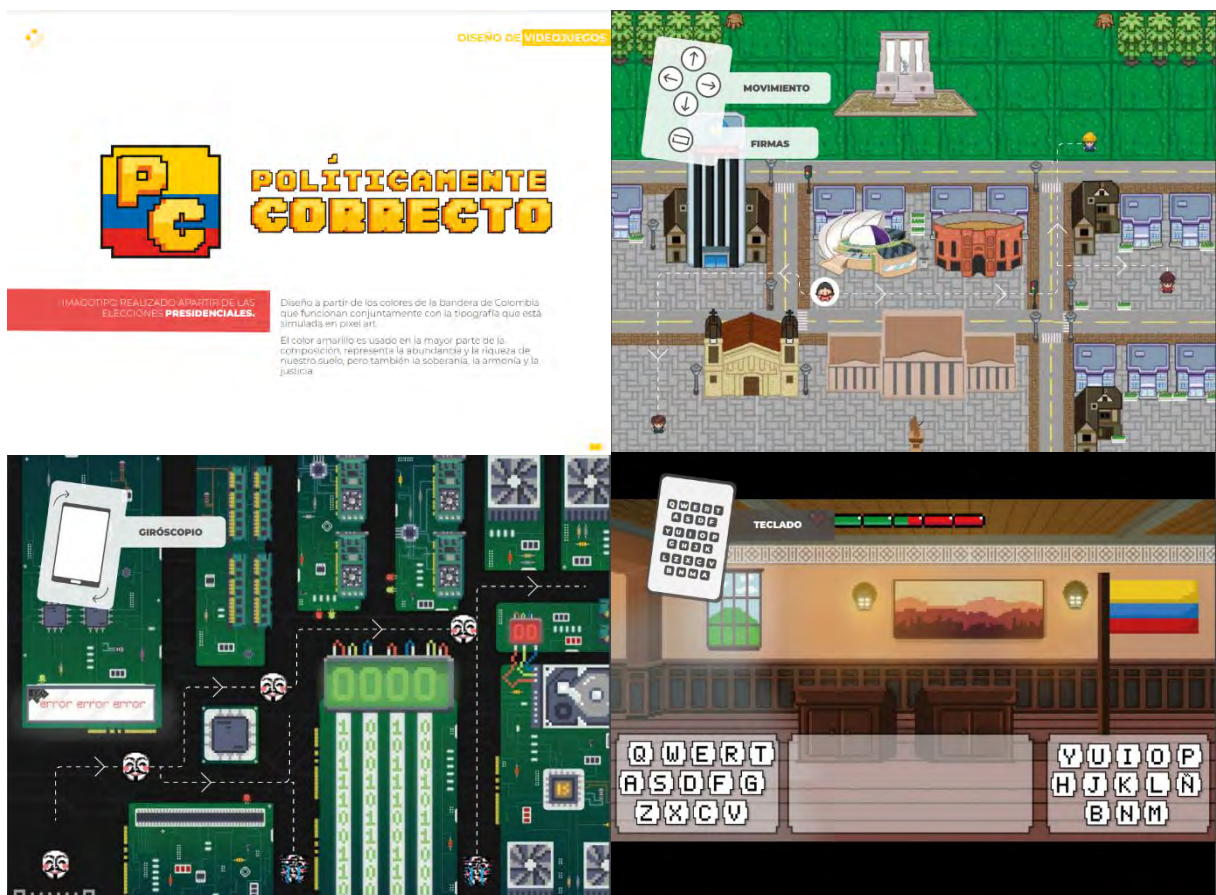
Este videojuego tuvo la dificultad del diseño de un gran número de animaciones y videos interactivos que fueron animados, por ello, decidieron que la línea gráfica del videojuego fuera en pixel art, lo cual les agilizaría el procesos de creación de los

contenidos gráficos y seguiría siendo atractivo para su público objetivo el cual era los jóvenes y jóvenes adultos.

El videojuego fue diseñado para plataformas móviles en donde se usan recursos tales como las pantallas táctiles y el giroscopio del dispositivo móvil para interactuar dependiendo del nivel.

El nivel de detalle de los escenarios es alto, gracias a que en este proyecto trabajaron de manera coordinada los estudiantes y se repartieron las actividades a realizar estratégicamente, cumpliendo cada estudiante con sus encomiendas en los tiempos establecidos.

Ilustración 200 Escenarios videojuego Políticamente correcto

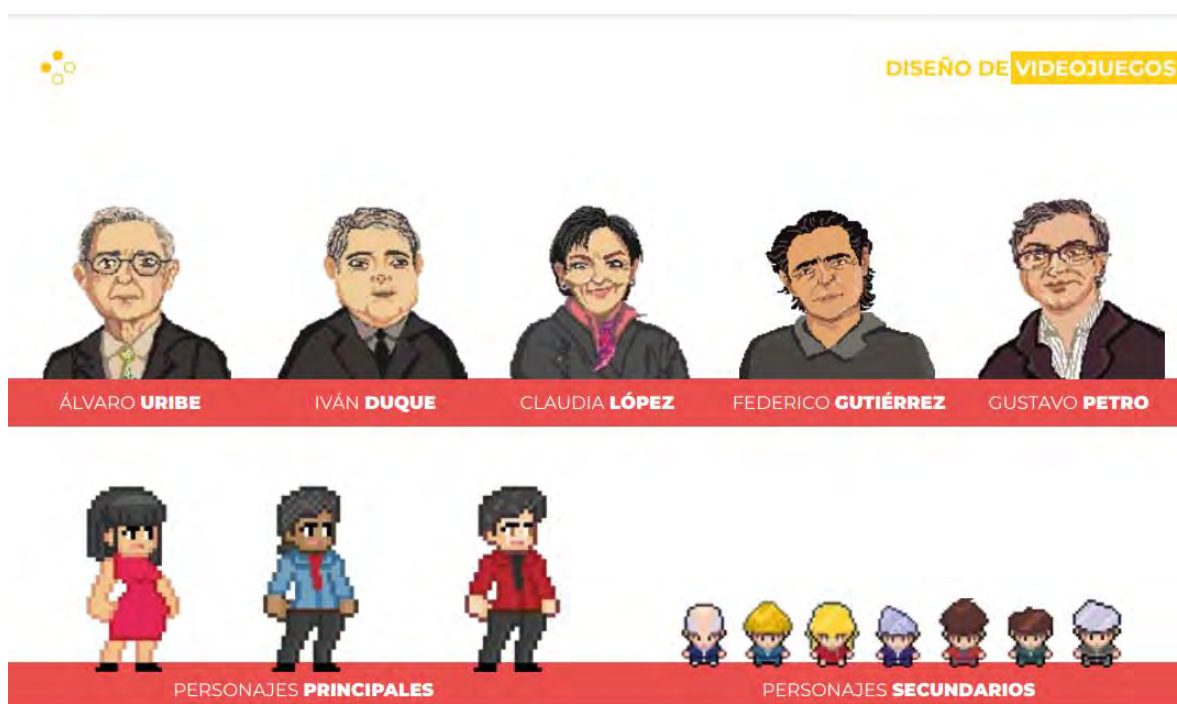


Fuente: Capturas de pantalla del videojuego Políticamente correcto diseñado por los estudiantes Valentina Bonilla Huérfano, Karen Nallive Cristiano Alarcón, Samanta Fonseca Huertas, Juan Sebastián Herrera Rodríguez, Duvan Arturo Mosquera Vargas, Daniel Alejandro Porras Duque, Harold David Rojas Doncel, David Santiago Vélez Murcia, en la clase de Diseño de Videojuegos de los programas académicos de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022.

A lo largo del videojuego también aparecen personajes de la política colombiana quienes son guías o consejeros brindando las instrucciones en cada uno de los niveles, además el videojugador se enfrentara con algunos de ellos en algunos de los retos.

Al inicio del juego también se puede seleccionar entre tres personajes, lo cual implico que durante los videos y animaciones en donde aparece se tuviera que realizar tres veces con el fin de que tuviera coherencia.

Ilustración 201 Personajes videojuego Políticamente Correcto

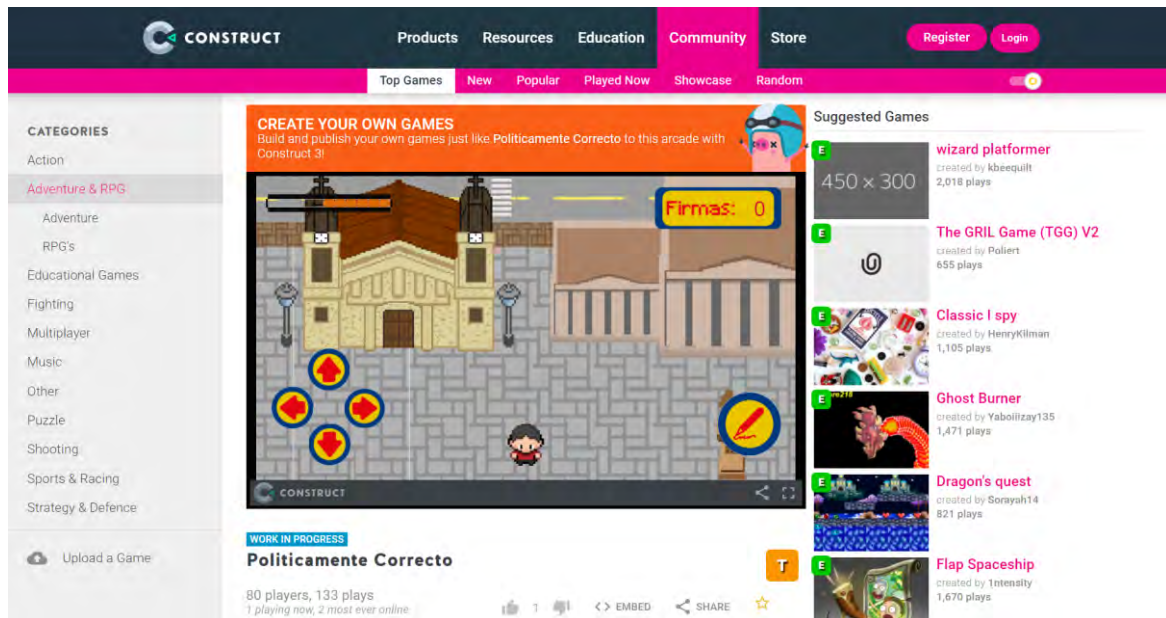


Fuente: Capturas del Documento de Diseño del Videojuego Políticamente correcto diseñado por los estudiantes Valentina Bonilla Huérfano, Karen Nallive Cristiano Alarcón, Samanta Fonseca Huertas, Juan Sebastián Herrera Rodríguez, Duvan Arturo Mosquera Vargas, Daniel Alejandro Porras Duque, Harold David Rojas Doncel, David Santiago Vélez Murcia, en la clase de Diseño de Videojuegos de los programas académicos de Diseño Gráfico y Diseño Hipermedia de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022.

El videojuego actualmente se encuentra publicado en la plataforma de ScirraStore a través del cual se puede jugar en los dispositivos móviles. En el tiempo que lleva publicado tiene el registro de 80 jugadores que han probado el videojuego, y se puede jugar a través

del siguiente enlace: <https://www.construct.net/en/free-online-games/politicamente-correcto-40092/play>

Ilustración 202 Videojuego Politicamente correcto publicado en la ScirraStore



Fuente: Capturas de pantalla del videojuego Politicamente correcto alojado en la plataforma de ScirraStore.

A pesar de que los estudiantes desconocen de como se diseña, se programa y se produce un videojuego al inicio de las clases, en 16 semanas logran desarrollar prototipos funcionales, con los cuales pueden realizar su portafolios y reels para presentarse en agencias y/o empresas desarrolladoras de videojuegos. Además, adicionalmente al diseño del videojuego los estudiantes deben desarrollar un *Game Design Document* o Documento de Diseño de Videjuego en el cual se consigna toda la idea del mismo, así como su proceso de diseño a modo de bitacora o libro de arte.

En el siguiente enlace se puede consultar el *Game Design Document* del videojuego Políticamente correcto: [GAME DESIGN DOCUMENT VIEW.pdf](#).

Ilustración 203 Game Design Document Politicamente correcto



**POLÍTICAMENTE
CORRECTO**

IMACOTIPO REALIZADO A PARTIR DE LAS
ELECCIONES PRESIDENCIALES.

Diseño a partir de los colores de la bandera de Colombia
que funcionan conjuntamente con la tipografía que está
simulada en pixel art.

El color amarillo es usado en la mayor parte de la
composición, representa la abundancia y la riqueza de
nuestro suelo, pero también la soberanía, la armonía y la
justicia.

Fuente: Capturas del Documento de Diseño del Videojuego Políticamente correcto diseñado por los estudiantes Valentina Bonilla Huérfano, Karen Nallive Cristiano Alarcón, Samanta Fonseca Huertas, Juan Sebastián Herrera Rodríguez, Duvan Arturo Mosquera Vargas, Daniel Alejandro Porras Duque, Harold David Rojas Doncel, David Santiago Vélez Murcia, en la clase de Diseño de Videojuegos de los programas académicos de Diseño Gráfico y Diseño Hipermidia de la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022.

El Documento de Diseño de Videojuego les sirve como medio para promocionar y vender sus ideas, además es un requisito que se exige en las convocatorias de proyectos asociados con el desarrollo de videojuegos con entidades nacionales o internacionales.

Ilustración 204 Convocatoria Crea Digital 2023



BIENVENIDO A LA CONVOCATORIA CREA DIGITAL 2023

Presentación

Desde el año 2012 a la fecha, los Ministerios de Cultura (Mincultura) y Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) de Colombia, han venido desarrollando la convocatoria Crea Digital, con el objetivo de fomentar procesos de desarrollo y producción de contenidos digitales desde las micro, pequeñas y medianas empresas del sector de las industrias creativas y culturales, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, el desarrollo de software, la producción de contenidos interactivos o la comunicación en todas sus acepciones, para adelantar la coproducción de contenidos digitales con potencial comercial y énfasis cultural y/o educativo, con una narrativa dirigida al entretenimiento.

Categorías

1. Desarrollo de Series Digitales Animadas
2. Desarrollo de Juegos de Video
3. Desarrollo de Contenidos Transmediales
4. Pertenencia Étnica
5. Desarrollo de Proyectos en Realidades Extendidas

Fuente: Captura de pantalla de la convocatoria de Crea Digital 2023 organizada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia.

Estos son solo algunos de los videojuegos desarrollados por los estudiantes en las clases y espacios asociados con el diseño y desarrollo de videojuegos, quienes han podido producir prototipos funcionales, lo cual les permite acercarse a este nuevo mercado mundial de rápido crecimiento. Este primer acercamiento les permite expandir sus posibilidades y llegar a pensar en profundizar y/o especializarse en el diseño de videojuegos.

OTROS TALLERES Y CURSOS

Taller diseño y desarrollo de videojuegos: Taller realizado en 2020 de manera virtual para los estudiantes del programa de Diseño Hipermedia Cartagena de la Fundación Universitaria Los Libertadores en el marco del proyecto de investigación “Relectura desde el diseño gráfico de los procesos de animación y producción de videojuegos”.

Ilustración 205 Certificado Taller de Diseño y desarrollo de videojuegos



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

Bogotá, D.C., 17 de junio de 2020

A QUIEN CORRESPONDA

La Facultad de Ciencias de la Comunicación hace constar que Camilo Fabián Rojas Zapata, profesor del programa de Diseño Gráfico e integrante del Grupo Comunicación Cultura y Tecnología, participó en calidad de conferencista y tallerista en el taller titulado “Diseño y desarrollo de videojuegos”, realizado el pasado viernes 29 de mayo de 2020, a través de la plataforma Blackboard Collaborate para los estudiantes y profesores de la Fundación Universitaria Los Libertadores, Cartagena.

El Taller en mención es un evento de carácter académico y cultural, derivado del trabajo con el proyecto de investigación “Relectura desde el diseño gráfico de los procesos de animación y producción de videojuegos”, vinculado al **Grupo de Comunicación, Cultura y Tecnología** de la Facultad de Ciencias de la Comunicación.

Atentamente,

Alejandro Pachajoa Londoño
Decano Facultad Ciencias de Comunicación
Fundación Universitaria Los Libertadores

Fuente: Certificado de participación como conferencista y tallerista para la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2020.

Curso preparatorio para profesionalización: Curso realizado de manera virtual en 2020 para el Tecnológico de Monterrey en conjunto con otros profesores en el que se hizo muestra de las nuevas oportunidades laborales asociadas en relación a la industria de los videojuegos no solo para las carreras de diseño sino para todo tipo de carreras.

Ilustración 206 Carta de reconocimiento Curso preparatorio para profesionalización



La Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño campus San Luis Potosí, reconoce a

Camilo Rojas

Como invitado del Semestre Febrero - Junio 2020. para el Tópico de Arquitectura y Diseño para Prepa Tec. Viernes 17 de abril de 2020.

Karla López Martínez
Directora EAAD-SLP

**EA
AD**

Fuente: Certificado de participación como profesor del curso preparatorio para la profesionalización realizando para el Tecnológico de Monterrey, 2020.

La responsabilidad como profesor ha estado en la difusión de la información y el conocimiento a los estudiantes con el fin de guiarlos en su desarrollo y profesionalización en áreas específicas que son complementarias dentro de las carreras que han seleccionado. Y en ese orden de ideas, este proyecto refleja el recorrido y crecimiento que se ha tenido a lo largo de los años frente al tema de diseño y desarrollo de videojuegos para poder reflexionar y estar en constante evaluación de los procesos y métodos en los que se explica y se enseña estos temas.

Los resultados obtenidos han sido enriquecedores y motivadores para seguir reflexionando en este campo con el fin de mantenerse actualizado frente a las necesidades y demandas que requiere la industria de los videojuegos. Siendo este un campo laboral amplio, atractivo y en constante expansión donde los profesionales en formación no solo de diseño pueden aplicar.

CONCLUSIONES

El diseñar y producir videojuegos requiere de comprender lo que exigen las diferentes fases, etapas y tareas de diseño y desarrollo que exige, por ello, es importante tener a la mano un método práctico que facilite la ejecución del proyecto. Existen distintos métodos propuestos por distintos autores que desde la experiencia han sido documentados y teorizados. Entre estos hay puntos en común y por ello se vio la oportunidad de analizarlos, compararlos, ponerlos a prueba y complementarlos a partir del ejercicio de producir videojuegos con fines académicos. Allí se pusieron en práctica las teorías que permitieron llegar a identificar un proceso metodológico para el diseño y desarrollo de videojuegos que ha funcionado en la producción de videojuegos en 16 semanas.

El diseñador de videojuegos requiere diseñar desde la experiencia como videojugador, ya que es desde la experiencia de usuario que se reconoce las mecánicas y la jugabilidad de los videojuegos, además para diseñar cualquier tipo de artefacto un diseñador requiere de referentes y en el caso de los videojuegos es importante jugarlos ya que desde el resultado de sus experiencias el diseñador es capaz de proponer nuevas ideas.

De igual forma el diseñador requiere de métodos proyectuales que le permitan diseñar los sistemas de desafíos a los cuales el videojugador se va a enfrentar, haciendo un ejercicio de predicción para determinar las posibles acciones que el usuario pueda realizar a lo largo del videojuego. Por ello, las metodologías proyectuales son una excelente opción para establecer los procesos de diseño de videojuegos y los métodos heurísticos permiten diseñar tanto los desafíos como las soluciones.

La enseñanza de espacios académicos relacionados con el diseño y desarrollo de videojuegos requieren de una constante actualización en relación a los cambios que se dan tanto en la industria de los videojuegos como en las tendencias que se propician entre los videojugadores y sus dinámicas, ya que, a través de un videojuego se gestan otras prácticas tales como son el *streaming* o transmisión de las partidas, torneos organizados por jugadores o por entidades, retos entre jugadores, comentaristas de partidas, *podcast* o programas en línea, creadores de productos, *fan artists*, entre muchas más. Por ello, desde el diseño de un videojuego se puede contemplar diferentes posibilidades asociadas a estas prácticas para su difusión y alcance.

De igual forma la academia no puede estar alejada del sector productivo por ello, es necesario que se gesten espacios y vínculos con empresas y desarrolladores tanto locales como internacionales para que se conozcan las necesidades específicas en las que se pueden especializar los estudiantes, y también estas acciones abren la posibilidad de trabajar de manera colaborativa con proyectos reales en donde los estudiantes puedan ganar experiencia.

La participación en eventos de investigación con temas asociados a los videojuegos en los que se reflexiona sobre sus posibilidades y aplicaciones en distintas áreas y disciplinas, es un campo en el que se puede profundizar y sobre el cual las distintas miradas de los estudiantes pueden aportar para expandir el campo de los videojuegos. Por ello, desde los proyectos de aula se ve la posibilidad de impulsar las ideas a través de proyectos de “investigación creación” (i+c⁴¹) en donde se pueda reflexionar sobre los procesos, métodos, alcances, impactos y sus usos.

A través del diseño de videojuegos serios se ve la posibilidad de desarrollar elementos interactivos de entretenimiento digital que van más allá de la diversión, pues a través de estos se pueda brindar una solución a un problema, o aprovechar una oportunidad, o cubrir una necesidad, a lo cual los estudiantes que no son tan afines a los videojuegos ven la posibilidad de implementarlos para potenciar ideas o proyectos sobre los que vienen trabajando. Y para aquellos estudiantes que se les dificulta establecer un proyecto de diseño, a través de los videojuegos serios se les facilita idear proyectos de entretenimiento que le pueda aportar a un grupo de personas en específico.

La muestra de los videojuegos desarrollados a través de las plataformas disponibles les permite a los estudiantes evaluar sus trabajos realizados y comenzar a darse a conocer entre la comunidad de desarrolladores y videojugadores. Por ello, es importante abrir distintos canales y vincular en sus plataformas en las que presentan sus portafolios los desarrollos que realizan.

El trabajar con las comunidades de videojugadores también facilita la difusión de la información y una retroalimentación más objetiva sobre los desarrollos que se crean, por ello, entre los estudiantes se puede hacer un puente para trabajar con amigos y conocidos

⁴¹ La investigación creación está aceptada y validada por el Ministerio de Ciencias en Colombia abriendo la posibilidad para aquellos que realizan producción artística o técnica puedan reflexionar desde su hacer y generar conocimiento.

de ellos que se encuentren inmersos en estas comunidades para invitarlos a participar de los procesos de creación de los videojuegos como *testers*.

Las compañías desarrolladoras de videojuegos y consolas de videojuegos en principio tuvieron una ardua carrera por desarrollar dispositivos capaces de mostrar gráficos con mayor calidad, mayor número de colores, imágenes más grandes y nítidas a lo cual hoy en día los desarrolladores de videojuegos se han dado cuenta que la imagen puede atraer a los usuarios pero en el momento de hacer videojuegos exitosos esto no es lo más importante, ya que los videojugadores hoy en día buscan experiencias únicas, entretenidas, afines a sus gustos e intereses. Por ello, antes de iniciar cualquier diseño de videojuego es importante centrarse en el público o públicos objetivos al que estará dirigido y pensar en el desarrollo desde la experiencia que se quiere brindar. Los gráficos han pasado a ser un complemento del universo narrativo y la experiencia de usuario que puede brindar un videojuego.

Pero esto no quiere decir que la imagen en los videojuegos no importe, de hecho, esto ha permitido que los diseños gráficos se puedan pensar desde algo más abierto que solo la resolución y el tamaño. Ahora el estilo y la estética en los videojuegos se puede diseñar con un fin más que funcional, se puede trabajar en lo experiencial relacionado con las sensaciones que se busca generar en el videojugador, por ende, los elementos gráficos en los videojuegos están entre el diseño gráfico y el arte. Hoy se cuenta con carreras y estudios especializados en el diseño gráfico y visual para videojuegos, de los cuales se forman maestros en su arte, y por otro lado también están los videojuegos en los que se contratan a artistas para el desarrollo de la parte gráfica de un videojuego.

La línea gráfica de un videojuego se ve afectada desde el mismo proceso de preproducción, ya que en este momento la toma de decisiones relacionadas con el tema, la historia, el motor gráfico en el que se programará, las plataformas sobre las que el videojuego funcionará, las mecánicas que se dispondrán al jugador, el género y subgéneros en los que se encasillará y la resolución máxima en la que se dispondrá el videojuego plantean una serie de limitaciones relacionadas con el tipo de elementos gráficos que se podrán desarrollar, además esto se complementa con lo que Munari menciona en su etapa materiales y tecnologías, ya que dependiendo de las personas, el conocimiento y sus habilidades dependerá de los estilos gráficos que se podrán desarrollar para un videojuego.

Con base en esto podemos concluir que el diseño gráfico de un videojuego comienza desde la toma de decisiones en preproducción, y a medida que se toma cada decisión conceptual sobre el videojuego se segmentan las posibilidades y se va direccionando el tipo de imágenes que se pueden desarrollar. Pero, los estilos gráficos pueden ser tan diversos como el número de artistas que existen.

Las decisiones gráficas sobre un videojuego implican el comprender el tipo de recursos técnicos que se tienen tanto para diseñar como los que tendrá el público objetivo para el que se diseña, por tal motivo la caracterización del tipo de videojugador que usará el videojuego será clave para definir las características de los elementos de diseño que se implementarán en el diseño del videojuego.

Los universos narrativos para los videojuegos se han convertido en el eje clave para conectar con los video jugadores ya que los usuarios buscan experiencias más profundas y significativas que los conecten con sus gustos e intereses donde el videojuego les provea la posibilidad de viajar a mundos paralelos en los que puedan vivir y experimentar roles diferentes. De igual forma, los niveles deben ser diseñados para que el jugador a lo largo del videojuego se mantenga entretenido a través de un sistema de desafíos acorde y coordinado con un sistema de progresión en el que el jugador pueda ir aprendiendo y enriqueciéndose paulatinamente para enfrentarse a estos. Así mismo, estos deben estar sujetos con un sistema de recompensas que los motive a seguir y que también sirva como medio diferenciador entre los logros obtenidos por otros.

Al analizar y reinterpretar los elementos del diseño gráfico aplicados en las lógicas compositivas de la imagen para los videojuegos a partir de sus implementaciones en el proceso de diseño y producción, se ha podido identificar los momentos clave en los que se deben tener en cuenta y la manera en relación con los motores gráficos, herramientas de diseño, lenguajes de programación y procesos creativos. Lo cual ha permitido a los estudiantes tener una ruta clara para la realización de sus videojuegos y facilita la toma de decisiones para poder tener mayor tiempo para la producción y lograr alcanzar mejores resultados en corto tiempo.

La programación es como la aguja e hilo que permite entretejer y unir los distintos retazos de elementos de diseño desarrollados para el videojuego y que le dan vida a través de la posibilidad de generar las opciones de interactividad con las que jugará el usuario

final. Y hoy en día, los motores gráficos ofrecen opciones fáciles y amigables para que cualquier persona, incluso sin ningún conocimiento previo de programación pueda hacer uso de estos y programar sus propios videojuegos. Claro está, que en cuanto más conocimientos posea la persona en programación más amplio será su abanico de posibilidades de mecánicas y lógicas que podrá programar.

También se puede concluir que a pesar de los cambios que ha sufrido la tecnología para los videojuegos que ha permitido usar nuevas maneras de jugar, con mayor calidad, en distintas plataformas, con nuevas mecánicas de juego, nuevas herramientas para crearlos, un mercado más abierto y rentable, si no se cuenta un método de diseño y un estudio de mercado adecuados no se puede realizar un videojuego exitoso y funcional para un público objetivo.

Además, el universo de los videojuegos no finaliza con el videojuego como tal, sino que ahora la expansión y extensión de sus historias a diferentes medios proveen la posibilidad de que se geste un mercado amplio en diferentes campos permeando otras áreas de entretenimiento tales como el cine, televisión, transmisiones en vivo y escenarios deportivos, además de tener alto impacto en áreas de la educación, la comunicación, la salud preventiva y el mercadeo. Esto también ha traído consigo la generación de nuevas empresas y empleos.

BIBLIOGRAFÍA

- [Aarseth, E. \(2007\). Investigación sobre juegos: Aproximaciones metodológicas al análisis de juegos. *Artnodes*, 7, 4-14.](#)
- [Ambrose, G., & Harris, P. \(2006\). *Fundamentos del diseño creativo* \(Segunda edición ed.\). Barcelona: Parramon Ediciones S.A.](#)
- [Atarimania.com. \(6 de Septiembre de 2019\). Recuperado el 6 de Septiembre de 2019, de Atari 2600 VCS Pole Position: \[http://www.atarimania.com/game-atari-2600-vcs-pole-position_s6902.html\]\(http://www.atarimania.com/game-atari-2600-vcs-pole-position_s6902.html\)](#)
- [Bandai Namco. \(24 de 03 de 2023\). *Guilty Gear Strive*. Obtenido de <https://es.bandainamcoent.eu/guilty-gear/guilty-gear-strive>](#)
- [Bethesda. \(13 de 03 de 2023\). *bethesda.net*. Obtenido de <https://bethesda.net/es/game/deathloop>](#)
- [Bnl.gov. \(8 de Septiembre de 2019\). Recuperado el 8 de Septiembre de 2019, de Brookhaven National Laboratory: <https://www.bnl.gov/world/>](#)
- [Capcom. \(24 de 03 de 2023\). *Resident Evil 4*. Obtenido de <https://www.residentevil.com/re4/es/>](#)
- [CD Projekt. \(24 de 03 de 2023\). *Cyberpunk 2077*. Obtenido de <https://www.cyberpunk.net/us/es/>](#)
- [Digital Fox Media. \(10 de Septiembre de 2019\). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de <https://www.digitalfox.media>](#)
- [EBSCO, I. S. \(10 de Septiembre de 2019\). *Reader's Guide to Periodical Literature*. Obtenido de \[www.ebsco.com\]\(http://www.ebsco.com\)](#)
- [Electronic Arts. \(13 de 03 de 2023\). *It Takes Two*. Obtenido de <https://www.ea.com/es-es/games/it-takes-two>](#)
- [Enix, S. \(24 de 03 de 2023\). *Life is Strange: True Colors*. Obtenido de <https://lifeisstrange.square-enix-games.com/es/games/life-is-strange-true-colors/>](#)
- [Eurogamer. \(19 de 01 de 2022\). Obtenido de <https://www.eurogamer.net>](#)

[Evolution of video games.](http://evolutionofvideogames80sto2008.weebly.com) (12 de Septiembre de 2019). Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <http://evolutionofvideogames80sto2008.weebly.com>

[Flores, J., Otero, A., & Taboada, J. \(2007\). Una aproximación a sistemas inmersivos colectivos basada en arquitectura de bajo coste. En *Inteligencia artificial y computación avanzada* \(págs. 55-84\). Santiago de Compostela: Fundación Alfredo Brañas. Obtenido de https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/ms07.pdf](https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/ms07.pdf)

[Frasca, G. \(2001\). *Videogames of the oppressed: Videogames as a means for critical thinking and debate*. Georgia: Georgia Institute of Technology.](https://www.gatech.edu/research/centers/center-for-critical-thinking-and-debate/)

[Gadamer, H.-G. \(2012\). *Verdad y método II*. Salamanca: Ediciones sigueme.](https://www.siguememe.com/)

[Game Museum.](http://www.gamemuseum.es/magnavox-odyssey/) (6 de Septiembre de 2019). Recuperado el 6 de Septiembre de 2019, de Retro hardware: Magnavox Odyssey - Game museum: <http://www.gamemuseum.es/magnavox-odyssey/>

[Games, E. \(14 de 05 de 2022\). *Unreal Engine 5*. Obtenido de https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5](https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5)

[Games, Riot. \(24 de 03 de 2023\). *Wild Rift League of Legends*. Obtenido de https://findyourchampion.wildrift.leagueoflegends.com/es-mx/](https://findyourchampion.wildrift.leagueoflegends.com/es-mx/)

[Gameschools.](https://www.gameschools.com/) (20 de 01 de 2022). Obtenido de <https://www.gameschools.com/>

[Gaming Illustrated.](http://gamingillustrated.com/halo-4-multiplayer-gameplay-report/) (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de <http://gamingillustrated.com/halo-4-multiplayer-gameplay-report/>

[Geertz, C. \(1973\). *La interpretación de las culturas*. Ciudad de México: Gedisa.](https://www.gedisa.com/)

[González, D. \(2015\). *Diseño de videojuegos, da forma a tus sueños*. Madrid: Ra-Ma.](https://www.ra-ma.com/)

[González, C., Albusac, J., Mora, C., & Fernández, S. \(2013\). *Desarrollo de videojuegos - Programación gráfica* \(2 ed.\). Ciudad Real: Escuela Superior de](https://www.esupcr.com/)

Informática. Obtenido de

https://www.academia.edu/6656201/Programaci%C3%B3n_Gr%C3%A1fica_Desarrollo_de_videojuegos_2a_Edici%C3%B3n_UCLM

Groos, K. (1902). *Les jeux des animaux*. Paris: Feliz Alcan Éditeur.

Guinness World Records. (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de 1972: First commercially successful arcade computer game: <https://guinnessworldrecords.com/news/60at60/2015/8/1972-first-commercially-successful-arcade-computer-game-392971>

Habermas, J. (1993). *El discurso filosófico de la modernidad*. Madrid: Taurus Humanidades.

Heidegger, M., & Wagner de Reina, A. (1958). *La época de la imagen del mundo*. Santiago de Chile: Ediciones de los Anales de la Universidad de Chile.

High Score eSports. (9 de Septiembre de 2019). Recuperado el 9 de Septiembre de 2019, de Detroit's premier esports venue & gaming lounge: <https://highscoreesports.com/#the-lounge>

Highscore.com. (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de <http://www.highscore.com/>

Huizinga, J. (1998). *Homo ludens*. Buenos Aires: Emecé Editors S.A.

Juul, J. (2003). The game, the player, the world: Looking for a heart of gamesess. (M. Copier, & J. Raessens, Edits.) *Level Up: Digital games research conference proceedings*, 30-45. Obtenido de <https://www.jesperjuul.net/text/gameplayerworld/>

Juul, J. (2003). The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. *Level Up in Utrecht*, 30-45. Obtenido de <https://www.jesperjuul.net/text/gameplayerworld/>

Kandinsky, V. (2003). *Punto y línea sobre el plano*. Buenos Aires: Paidós.

Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction*. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.

Leandro, A. (2 de Octubre de 2019). *Alegsa*. Recuperado el 2 de Octubre de 2019, de Definición de framework:

http://www.alegsa.com.ar/Dic/framework_de_aplicaciones.php

Leibniz, G. (1966). On the art of combination. *Leibniz: Logical Papers*, 1-11.

Lupton, E., & Phillips, J. (2016). *Diseño gráfico. Nuevos fundamentos*. Barcelona: Gustavo Gili.

Manrubia, A. (2014). El proceso productivo del videojuego: fases de producción. *Historia y comunicación social*, 791-805.

Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, 93-107. Recuperado el 6 de Septiembre de 2019, de <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/16791/17430>

Mäyrä, F. (2007). *An introduction to games studies: Games in culture*. Londres: Sage.

Medium. (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de <https://medium.com/@Oozer3993/the-making-of-halo-how-combat-evolved-from-blam-part-1-f6b58fcc4ade>

Meristation. (19 de 01 de 2022). Obtenido de <https://as.com/meristation/>

Munari, B. (2016). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Museo Torres Quevedo. (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de Museos en Madrid: <http://museomadrid.com/museo-leonardo-torres-quevedo/>

Museum.mit.edu. (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de Spacewar The MIT 150 Exhibition: <http://museum.mit.edu/150/25>

n64today. (10 de Septiembre de 2019). Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de <https://n64today.com/>

- Nallar, D. (2015). *Diseño de juegos en América Latina: Estructura lúdica*. Buenos Aires: Durgan A. Nallar.
- Nihongames. (6 de Septiembre de 2019). *Nihongames.br*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=HECd-IUWyHs>
- Nobbot. (6 de Septiembre de 2019). Recuperado el 6 de Septiembre de 2019, de La evolución de las videoconsolas en 8 generaciones y más de 40 dispositivos (infografía): <https://www.nobbot.com/redes/evolucion-de-las-videoconsolas-infografia/>
- Pazos, A., Pedreira, N., Ramón, J., & Pereira, J. (2007). Inteligencia artificial y computación avanzada. En *Inteligencia artificial y computación avanzada* (págs. 9-34). Santiago de Compostela: Fundación Alfredo Brañas. Obtenido de <https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/ms07.pdf>
- Perron, B., & Wolf, M. (2009). *The video game theory reader*. New York: Routledge.
- Piaget, J. (1966). *La formación del símbolo en el niño: Imitación, juego y sueño, imagen y representación*. Ciudad de México: Fondo de cultura.
- PlayStation. (19 de Enero de 2019). *Canal Playstation*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=VbsZaaOZZzA>
- PlayStation. (13 de 03 de 2023). *Kena: Bridge of spirits*. Obtenido de <https://www.playstation.com/en-us/games/kena-bridge-of-spirits/>
- PlayStation. (13 de 03 de 2023). *Ratchet & Clank: Rift Apart*. Obtenido de <https://www.playstation.com/en-us/games/ratchet-and-clank-rift-apart/>
- Pólya, G. (1957). *Matemáticas y razonamientos plausibles*. Princeton: Princeton University Press.
- Pólya, G. (1998). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas Sa De Cv.
- Poulin, R. (2012). *Fundamentos del diseño gráfico*. Barcelona: Promopress.

[Radikal Gamez](http://www.radikal-gamez.net/). (6 de Septiembre de 2019). Recuperado el 6 de Septiembre de 2019, de <http://www.radikal-gamez.net/>

[Romero, J., Dafonte, C., Gómez, Á., & Penousal, F. \(2007\). Notas de editores. En *Inteligencia artificial y computación avanzada* \(págs. 7-9\). Santiago de Compostela: Fundación Alfredo Brañas. Obtenido de https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/ms07.pdf](https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/ms07.pdf)

[Salmond, M. \(2017\). *Diseño de video juegos*. Barcelona: Parramon.](#)

[Schell, J. \(2008\). *The art of game design*. Florida: CRC Press.](#)

[Scott, R. G. \(1982\). *Fundamentos del diseño*. Buenos Aires: Editorial Victor Lerú S.A.](#)

[Square Enix. \(13 de 03 de 2023\). *Final Fantasy XIV Online*. Obtenido de https://freetrial.finalfantasyxiv.com/na/](https://freetrial.finalfantasyxiv.com/na/)

[Steam. \(24 de 03 de 2023\). *Inscription on steam*. Obtenido de https://store.steampowered.com/app/1092790/Inscription/](https://store.steampowered.com/app/1092790/Inscription/)

[They Create Worlds. \(8 de Septiembre de 2019\). Recuperado el 8 de Septiembre de 2019, de Early Atari History - They Create Worlds: https://videogamehistorian.wordpress.com/category/early-atari-history/](https://videogamehistorian.wordpress.com/category/early-atari-history/)

[Vygotski, L. \(1979\). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.](#)

[Wong, W. \(1992\). *Fundamentos del diseño gráfico bi- y tri-dimensional* \(8 ed.\). Ciudad de México: Gustavo Gili.](#)

[Xbox. \(13 de 03 de 2023\). *Forza Horizon 5*. Obtenido de https://www.xbox.com/es-CO/games/forza-horizon-5](https://www.xbox.com/es-CO/games/forza-horizon-5)

[Zyda, M. \(2005\). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38, 25-32. Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de https://www.computer.org/csdl/magazine/co/2005/09/r9025/13rRUyYSWnA](https://www.computer.org/csdl/magazine/co/2005/09/r9025/13rRUyYSWnA)