



Facultad de Estudios Superiores

**Acatlán**

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

# Desarrollo y producción de un ambiente tridimensional para un nivel de un videojuego piloto

Tesis que para obtener el título de

**Licenciado en Diseño Gráfico**

presenta

Héctor Archundia Nieto

**Asesora: Isabel Ramírez Morales**

Abril · 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# Agradecimientos *[o más bien una mención a todos los que participaron directa o indirectamente en este proyecto].*

Adrián Nieto Hugo Ábrego Naughty Dog  
Digital Tutors El boss PS3  
Jorge Rizo Chela Ibarra La *mestra* Isabel  
Rocío Carapia Isaac Romero El Ricardo La abuela  
▪ **Alicia Tortuguita Ibarra** ▪  
Pepe Ocadiz El joven Danielillo-San  
Claudia Sandoval Nintendo DevHourMx **Ivonne Guzmán**  
Víctor Frías Diana Castillo **SuperCoyi** La feja Carlos Rmz  
La FES Acatlán Héctor Guerrero Orly Quiroga  
Omar Terán Skyward Sword



# Índice

<i>Introducción</i> .....	I
<b>1. El software en 3D</b>	
1.1 Antecedentes y evolución tecnológica .....	2
1.2 El surgimiento de los programas para el Diseño Asistido por Computadora [CAD]. .....	12
1.3 El software 3D en la industria del entretenimiento .....	14
1.3.1 Los efectos visuales del cine .....	15
1.3.2 El desarrollo de la tecnología 3D en los videojuegos <i>¿Qué tiene que ver el cine con los videojuegos?</i> .....	24
<b>2. Los videojuegos</b>	
2.1 Origen y definición de los videojuegos .....	36
2.2 El entretenimiento en los hogares: las consolas. ....	40
2.2.1 De la primera hasta la cuarta generación de consolas; ambientes bidimensionales.....	40
2.2.2 De la quinta generación de consolas hasta la séptima; ambientes tridimensionales.....	50
2.2.3 Otras plataformas actuales. Los desarrollos para móviles, navegadores web y redes sociales. ....	62
2.3 Los motores gráficos .....	65
<b>3. Elementos del diseño gráfico que asisten la conceptualización de un videojuego</b>	
3.1 La etapa creativa: conceptualización y generación de ideas.....	74
3.2 El dibujo.....	77
3.3 La ilustración contemporánea y el <i>concept art</i> .....	80

#### **4. El desarrollo del nivel**

4.1 Generación y definición de conceptos .....	86
4.1.1 Aspectos inherentes al diseño que intervienen en el proceso; el <i>Game Design</i> : <i>gameplay</i> y mecánicas del juego. ....	88
4.1.2 Bocetos del nivel, mecánicas y personaje.....	92
4.1.3. El estilo visual.....	97
4.2 Modelado en <i>software</i> 3D .....	99
4.3 El nivel dentro de Unity 3D .....	114

#### **5. El fin del proyecto**

5.1 El diseñador gráfico y el videojuego .....	126
5.2 Conclusiones.....	131

<b>Glosario</b> .....	137
-----------------------	-----

<b>Fuentes de información</b> .....	140
-------------------------------------	-----

*«El 75% de las personas piensan que el trabajo es lo opuesto al juego, es por esto que no se dedican a su pasión»*  
– Jessica Walsh. Diseñadora / Directora de arte / Ilustradora

Si México refleja en las encuestas altos niveles de felicidad, nos hace falta reír. Por eso admiro a los ingleses cuando en sus juegos olímpicos presentan a Rowan Atkinson en un evento de tanto protocolo.



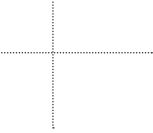


# Introducción

Hablar de videojuegos es para muchos un asunto de niños, una mera distracción que no hace más que enajenar al jugador y perjudicar su desarrollo intelectual; ¿por qué? Existen cientos de estudios que parecen validar esta acepción. Los videojuegos pueden generar adicción, conductas antisociales, introversión en el individuo... Si, sí puede suceder eso. Pero por otra parte se hace más frecuente ver información en el sentido opuesto: los videojuegos ayudan a desarrollar una habilidad psico-motora, agilizan la resolución de problemas y ayudan al trabajo en equipo, estimulan la imaginación... Todo depende del usuario y la manera de jugar.

Resulta sorprendente observar el grado de especialización profesional que se requiere para trabajar en un medio tan exigente; *Tech artist, level programmer, sound designer, AI lead programmer, localization, 3D animator...* Pareciera que no hay espacio para el error, todo debe quedar perfecto para lograr que funcione, pero al ser un medio en constante evolución, las reglas se escriben y sobrescriben una y otra vez. ¿En dónde te enseñan a ser diseñador de niveles en 3D para móviles? Ya empiezan las escuelas a ofrecer carreras como *diseño de videojuegos* pero aún no es la respuesta definitiva. Para empezar, la pregunta correcta sería ¿En dónde puedo aprender? O mejor aún, ¿Cómo y cuándo?

Al parecer, los mexicanos que están en el negocio de los videojuegos concuerdan en algo; no hay una carrera que te enseñe todo lo necesario para hacer un videojuego. Muchos esfuerzos que han logrado ver la luz en el mercado son trabajos muy largos, de años de dedicación y sacrificio por personas aisladas con pasión y paciencia, lo que hace que sea un trabajo bastante desgastante. La clave entonces, es tomar una parte de todo lo que conforma un juego y enfocarse en ella al 100%; si quieres hacer música para videojuegos, estudia música; si quieres ser programador de videojuegos, informática; si quieres ser diseñador de personajes para videojuegos, estudia diseño gráfico.

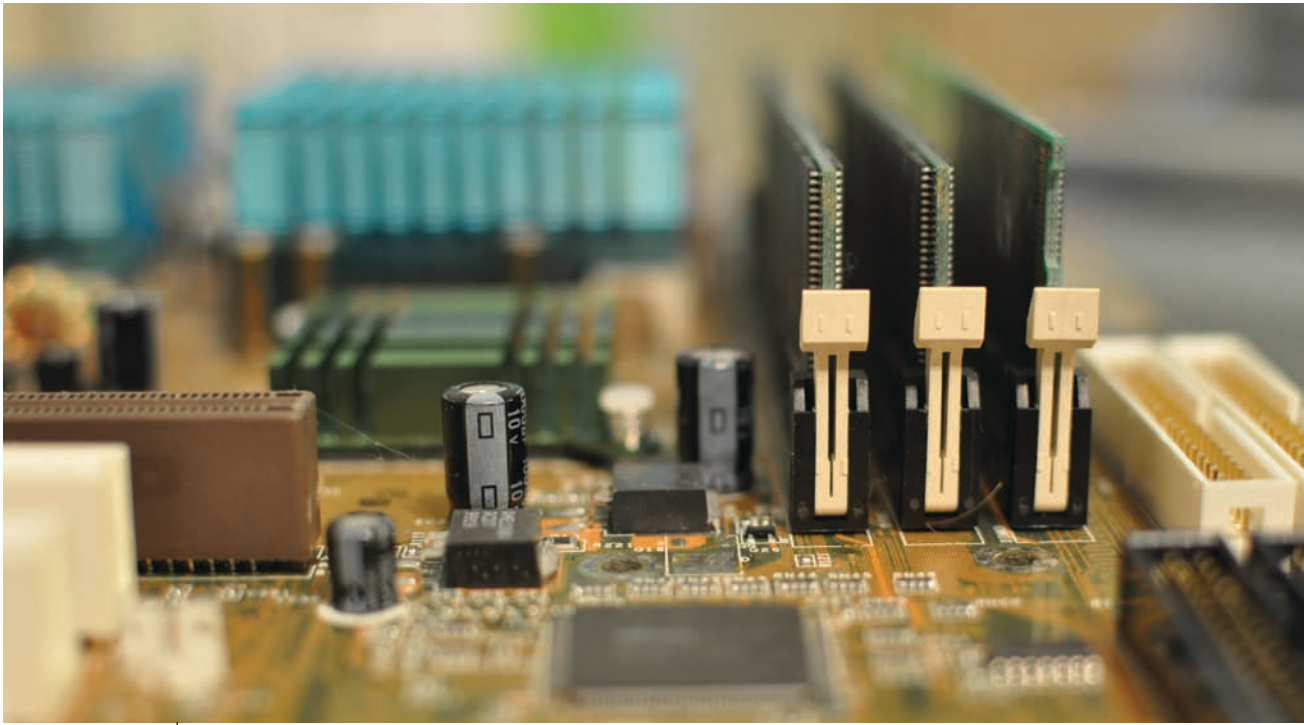


Los juegos de video son la última forma de expresión, recreación y entretenimiento que el hombre ha podido inventar ya que combinan todas [o casi todas] las expresiones artísticas que se han perfeccionado a través de los siglos. Si a esto sumamos su nivel de interactividad, tenemos un medio donde las posibilidades se hacen cada vez más grandes. El gran secreto de este medio es que nos hace partícipes activos de su contenido al ofrecernos el total control de lo que sucede en la pantalla, no así con la música, donde el oyente toma una actitud pasiva en cuanto a que sólo necesita percibir las notas, mas no se involucra en la creación de la melodía; o en la pintura, donde la interacción solo es a nivel contemplativo. Así tenemos que en cerca de 40 años, los videojuegos se han convertido en una de las industrias más rentables a nivel mundial. Las generaciones X, Y, y los *millenials*, hemos crecido con estas formas de interacción, haciéndolas parte de nuestra vida diaria, de nuestros códigos culturales, de nuestras identidades y de nuestro contexto.

Como profesionalista, es difícil integrarse a la industria de los videojuegos por la cantidad de conocimientos y herramientas que se necesitan para lograrlo, pero no imposible. Programación, guionismo, arte, música, *game design*, lógica, son algunas de las herramientas para armar un videojuego con los estándares de hoy en día. En un contexto que muestra un crecimiento de esta industria a pesar de la situación económica global, este trabajo refleja mis esfuerzos por adquirir los conocimientos necesarios para laborar en ella como artista 3D, no por el capital, sino por ese bienestar que me han dado a través de mis años como jugador. Y si puedo contribuir a que más generaciones obtengan algún aprendizaje de ello, vale la pena el trabajo.

# Capítulo 1

## El *software* en 3D



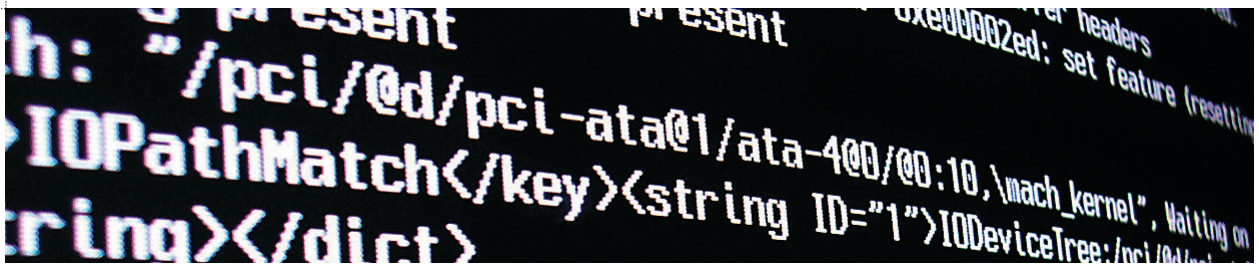
1.1 Antecedentes y evolución tecnológica

1.2 El surgimiento de los programas para el Diseño Asistido por Computadora [CAD]

1.3 El *software* 3D en la industria del entretenimiento

1.3.1 Los efectos visuales del cine

1.3.2 El desarrollo de la tecnología 3D en los videojuegos *¿Qué tiene que ver el cine con los videojuegos?*



## 1.1 Antecedentes y evolución tecnológica

Hoy en día, existen actividades tan diversas que el hombre se ha visto en la necesidad de desarrollar la mayor parte de éstas con la ayuda de herramientas electrónicas, como lo es la computadora. Para explicar lo que es un *software* es necesario empezar por lo básico.

Las computadoras están construidas por dos principales componentes: el *hardware*, que representa la parte física, material, es decir, lo que nos muestra la información y por donde se introduce; y el *software*, que es el conjunto de procesos complejos para almacenar, interpretar, ordenar y demás interacciones que puede sufrir esa información: los datos. En una analogía bastante primitiva, el *hardware* del ser humano son los órganos de los sentidos y el *software* sería la interpretación de eso que pasa por nuestros sentidos; la luz por la vista, los sabores por el gusto, las temperaturas por el tacto, todas interpretadas por el cerebro. Cuando se prende la computadora, el primer programa que entra en funcionamiento es el sistema operativo, que gestiona y coordina los dos aspectos, el físico y el lógico. En resumen, el *hardware* no puede funcionar por sí mismo: necesita ayuda del *software*. La unión de ambos constituye una máquina [...] tremendamente versátil.<sup>1</sup>

Para entrar en materia debemos conocer el contexto en el que nació toda esta nueva herramienta, y con ella, una nueva etapa en la historia de la humanidad.

La primera herramienta conocida para contar es el ábaco. Desarrollado en la antigua Babilonia alrededor del año 2400 a. C., funcionaba por medio de líneas en la arena y pequeñas cuentas de barro para realizar las operaciones

---

<sup>1</sup> Pareja, Cristóbal; Andeyro, Ángel; Ojeda, Manuel. *Introducción a la informática [Aspectos Generales]*. Ed. Complutense; 1994; p. 19. Archivo PDF consultado en [http://www.fdi.ucm.es/profesor/albertoe/IP05\\_06Ges/otros/Introduccion%20a%20a%20Informatica.pdf](http://www.fdi.ucm.es/profesor/albertoe/IP05_06Ges/otros/Introduccion%20a%20a%20Informatica.pdf)

básicas de suma y resta. Su facilidad y eficacia permitió que se utilizara por un largo tiempo aunque no fue éste el único instrumento usado para contar. El mecanismo de Anticitera está considerado como la primera máquina análoga para computar. Es un componente que formaba parte de un reloj astronómico que –según estimaciones– fue construido en la época helenística hacia el año 100 a. C. Asombrosamente, fue hasta 1642 cuando Blaise Pascal inventó la *Machine Arithmétique* incorporando el ábaco como fundamento. Después de más de 50 prototipos, logró ensamblar la Pascalina. En 1672 el alemán Gottfried Wilhelm von Leibniz tomó la máquina de Pascal e inventó su propia máquina, la cual ya podía hacer las cuatro operaciones básicas aritméticas, suma, resta, multiplicación y división.

En 1801 el comerciante francés Joseph-Marie Jacquard logró un sistema para hacer funcionar un telar basado en patrones perforados en un rollo de cartón que darían forma a los textiles gracias a la interpretación de la máquina. Este logro es uno de los fundamentos para el desarrollo de la programación.

Charles Babbage tuvo dos máquinas que ayudaron al proceso de evolución de la computadora: la *Difference Engine* y la *Analytical Engine*. Esta última incorporaba una unidad que hacía operaciones lógicas y aritméticas<sup>2</sup> y los datos eran introducidos al sistema por medio de tarjetas perforadas. Había tres diferentes tipos de tarjetas, unas para operaciones aritméticas, una para constantes numéricas y otras para cargar y guardar otro tipo de operaciones. Había también diferentes unidades lectoras para estas diferentes tarjetas.

Al final del siglo XIX, Herman Hollerith inventó un sistema de almacenamiento de datos que podía ser leído por máquinas bajo el mismo principio de las tarjetas perforadas. Su método fue usado en el censo de población de los Estados Unidos en 1890 donde se comprobó la eficacia de este nuevo in-

---

2 Las operaciones lógicas son aquellas que resuelven las condiciones de verdadero o falso, y que se representan con el 1 y el 0 de manera digital. Las operaciones aritméticas son los cálculos básicos entre números como suma, resta, multiplicación y división.

vento. Los resultados del censo tomaron mucho menos tiempo en generarse que en los años anteriores.

En 1906 [algunas fuentes señalan el año 1904] el físico británico John Ambrose Fleming encuentra una aplicación práctica a un descubrimiento de Thomas Alva Edison, que posteriormente le denominaría «diodo» al usarlo como detector de ondas electromagnéticas. Así nace el primer componente básico de la electrónica.

Es bien sabido que mucha de la tecnología que usamos fue concebida para fines bélicos y militares. Fue antes, durante y después de la Segunda Guerra Mundial cuando los componentes electrónicos se empezaron a desarrollar para integrarse a las computadoras; aparecieron entonces las computadoras análogas avanzadas. Estas nuevas computadoras son análogas porque los mecanismos con los que funcionan aún requieren de fuerzas físicas [el agua, la electricidad o la fuerza] para resolver sus tareas y fueron bastante utilizadas en la Segunda Guerra Mundial, la guerra de Corea y la guerra de Vietnam para el control de ataques. No está de más resaltar que las operaciones que realizaban estas computadoras tenían su grado de complejidad.

La *Electronic Numerical Integrator And Computer* [ENIAC] fue en 1946 la primera computadora digital capaz de ser reprogramada para solucionar un amplio rango de problemas y procesaba la información miles de veces más rápido que las computadoras análogas. La clave de su versatilidad fue su habilidad para ramificar sus procesos. La entrada de datos –el *input*– era por medio de tarjetas perforadas y la salida –el *output*– mediante una impresora especial. Podía hacer 385 multiplicaciones, 40 divisiones o tres raíces cuadradas por segundo. La ENIAC fue utilizada para investigación balística y para el cálculo de datos de una de las bombas de hidrógeno en Los Alamos, parte del famoso *Proyecto Manhattan*. Seis mujeres hicieron la programación de la ENIAC.

La *Electronic Discrete Variable Computer* [EDVAC] incorporó varias de las funciones de la ENIAC gracias a John von Neumann y continuó el desarrollo de ese tipo de máquinas. Existe un debate por definir cuál fue la primera computadora en tener un programa almacenado, unos afirman que fue la EDVAC, y otro dicen que es la IBM SSEC, ambas máquinas de los años cuarenta.

En aquella época se usaban términos como «programación automática» y «compilador» para describir las rutinas que hacían las máquinas al solucionar sus problemas y «computador» se aplicaba a las personas que trabajaban en problemas matemáticos<sup>3</sup>; en la ENIAC eran mayoritariamente mujeres. Así, Grace Murray Hopper trabajó en varias de las computadoras de la época y llegó a desarrollar el *Fortran*<sup>4</sup>, el primer lenguaje computacional desarrollado a mediados de los años cincuenta. El término *software* fue usado hasta 1958.

*Fortran* ayudó a desarrollar otros lenguajes como el *Common Business-Oriented Language* [COBOL] y ambos dominaron el mundo de la programación hasta finales de la década de los 70's. El ALGOL, PL/1, RPG y BASIC se hicieron populares por el éxito de *Fortran* y COBOL. Estos lenguajes se conocen como lenguajes de tercera generación<sup>5</sup> y trajeron estandarización y disciplina al diseño de programas. Con la invención del circuito integrado, también conocido como microchip, el proceso de evolución de la computadora alcanzó su punto más alto y con ello el desarrollo de tercera generación. A diferencia de las generaciones anteriores, este circuito traía una unidad central de procesamiento, memoria volátil –memoria RAM–, memoria no volátil

---

3 Philipson, Graeme. *A Short History of Software*. 2004; p. 6. Archivo PDF consultado en <http://www.thecorememory.com/SHOS.pdf> el 6 de octubre del 2012.

4 Contracción de *Formula Translating System*. Es un lenguaje de programación especialmente adaptado al cálculo numérico y a la computación científica como predicciones numéricas de clima, análisis de elementos finitos o dinámicas de fluidos, entre otros.

5 La primera generación fue el lenguaje de máquina y la segunda fue el lenguaje ensamblador.





*Sketchpad I,*  
de Ivan  
Sutherland

—memoria ROM<sup>6</sup>— y componentes para entrada y salida de datos. Antes no sólo se carecía de lenguajes de programación sino que tampoco existían los sistemas operativos<sup>7</sup>. Cada función tenía que ser programada por separado, como el manejo de aparatos periféricos a las unidades centrales.

El primer sistema operativo se atribuye al *Michigan Algorithmic Decoder [MAD]*, desarrollado en la Universidad de Michigan en 1959. MAD estaba basado en ALGOL y fue diseñado para manejar varios tipos de datos facilitando la tarea de codificarlos por separado, lo cual resultaba ser un proceso muy laborioso. El concepto como tal se le atribuye al sistema IBM System/360 [S/360].

En 1962 Ivan Sutherland desarrolló en el Instituto de Tecnología de Massachusetts el programa llamado *Sketchpad I*, el cual es considerado la primera Interfaz Gráfica de Usuario<sup>8</sup> y que ayudó a fundar los programas para el Diseño Asistido por Computadora. Su programa funcionaba con una pluma de luz para dibujar directamente sobre la pantalla.

En abril de 1964, el S/360 fue el primer sistema en introducirse a los hogares de manera exitosa gracias a una arquitectura consistente y diseño

---

<sup>6</sup> La memoria RAM [de *Random Access Memory*] se dice volátil porque su intercambio de información puede ser borrado una y otra vez, permitiendo así que diferentes procesos la accedan de una forma aleatoria. La memoria ROM [*Read Only Memory*] es aquella que no puede ser alterada ni borrada y es necesaria para las tareas como el arranque mismo de la máquina.

<sup>7</sup> Un sistema operativo está constituido por un conjunto de programas organizados que controlan las operaciones elementales de una computadora. Para la lectura de un archivo se requieren cientos o miles de éstas operaciones como apagar o encender el motor del disco, posicionar la cabeza lectora en cierta posición, leer la información de determinada pista, etc.

<sup>8</sup> GUI por *Graphic User Interface* es aquella configuración visual que permite la interacción del usuario con el ordenador a través de una pantalla.

compatible con la mayoría de los periféricos fabricados hasta el momento, permitiendo incorporar los nuevos modelos que salían al mercado sin mayor problema. El S/360 ayudó a desarrollar equipos hasta los años noventa.

En 1969 el *Customer Information Control System* [CICS] fue el primer *software* vendido por separado. Este fenómeno causó que el mercado se abriera a vendedores independientes de *software*. Con el aumento de la demanda, numerosas compañías surgieron y la producción de *software* comenzó a ramificarse.

En 1975 la empresa *Microsoft* nació como un proyecto entre estudiantes de la Universidad de Harvard, Bill Gates y Paul Allen, basado en la minicomputadora Altair 8800 de arquitectura abierta<sup>9</sup>; como ocurre en la mayoría de los éxitos mercantiles, surgieron muchas imitaciones de esta nueva computadora y clubes de aficionados informáticos nacieron alrededor del mundo como el *Homebrew Computer Club*, donde nació la compañía Apple a cargo de Steve Jobs, Steve Wozniak y Ronald Wayne y en 1984, la primera computadora Apple salió a la venta al público con su propio sistema operativo, rebasando en ventas a otras compañías como Tandy y Commodore por su diseño atractivo y facilidad de uso.

En ésta década, en las universidades corría un sistema operativo barato, funcional y listo para leerse en las computadoras; un sistema operativo que funcionaba completamente independientemente a sus componentes físicos: Unix. Desarrollado en los laboratorios de la compañía AT&T, Unix fue diseñado para ser portátil y configurado para hacer múltiples tareas, mediante varios usuarios y que a su vez, éstos pudieran tener acceso al sistema al mismo

---

9 El término arquitectura abierta se refiere tanto a la fabricación de *software* como *hardware* con el fin de hacer posible su modificación e intercambio de componentes.

tiempo. La arquitectura de Unix y un modelo de conexión entre computadoras cliente–servidor<sup>10</sup> fueron fundamentales para el desarrollo de Internet.

En los ochenta, las hojas de cálculo y los procesadores de texto fueron los programas más utilizados y marcaron el camino en el desarrollo de aplicaciones, aunque existían otras diferentes como las que asistían al diseño y fabricación de autos [que se abarca en el siguiente punto de este trabajo]. Las compañías líderes eran WordPerfect, Lotus, Ashton–Tate y desde luego Microsoft. Estos y otros programas llegarían a ser herramientas para las transacciones y los negocios y se especializaron en traducir los datos para facilitar su comprensión al usuario incorporando gráficas, tablas y datos por región. En los 90 se conocían como *Software* de Inteligencia de Negocios.

En 1992 un *software* de código abierto<sup>11</sup> [*Open Source*] apareció para Unix llamado Linux. Este nuevo sistema podía ser mejorado por cualquier desarrollador y podía enviar estas mejoras a un comité para su aprobación. Con esto, Linux era lo contrario al modelo de desarrollo empresarial de Microsoft –y por ende– contrario a su modelo de negocio [debido a que gran parte de las ganancias se obtienen de la venta de licencias]. Así, Linux ayudó a establecer la filosofía del desarrollo abierto, que actualmente comparten la fundación Mozilla y Apache y que apuestan por un progreso basado en la distribución gratuita y la transparencia de sus servicios. Linux –aún hoy en día– es gratis y tiene un mundo de desarrolladores mejorándolo todo el tiempo.

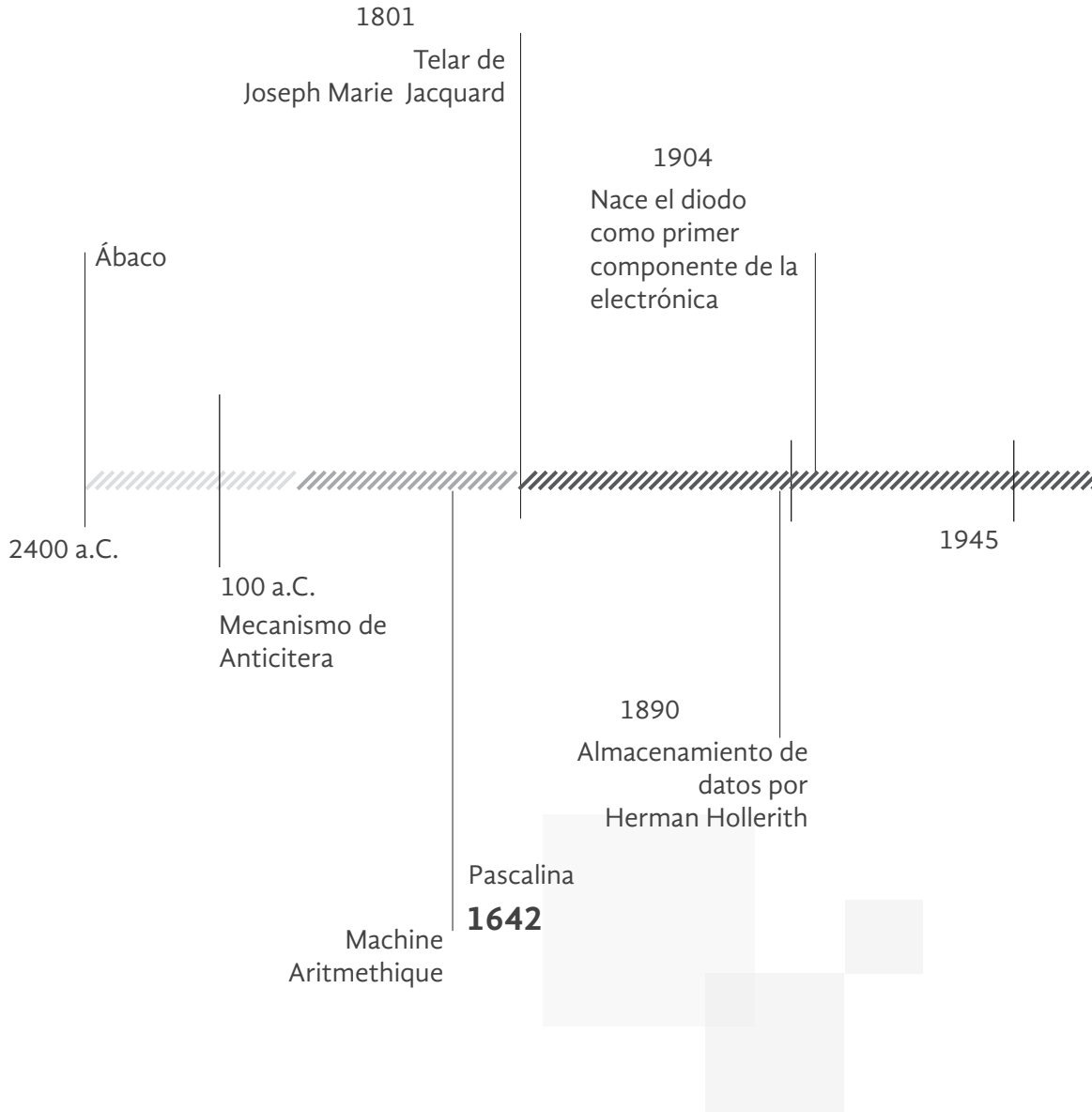
---

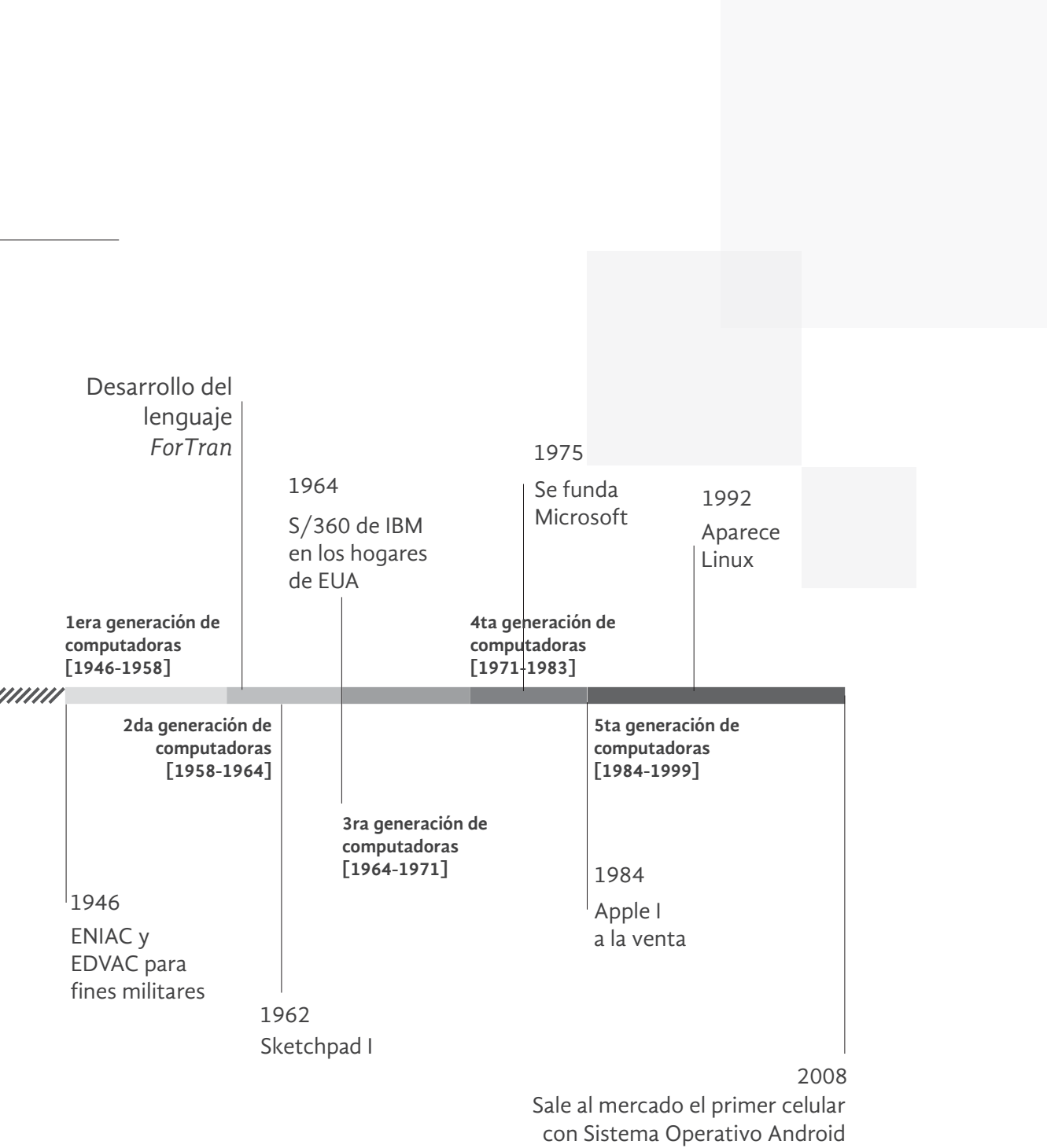
10 El modelo cliente-servidor sirve para construir sistemas de información, que se sustenta en la idea de repartir el tratamiento de la información y los datos por todo el sistema informático, permitiendo mejorar el rendimiento del sistema global de información.

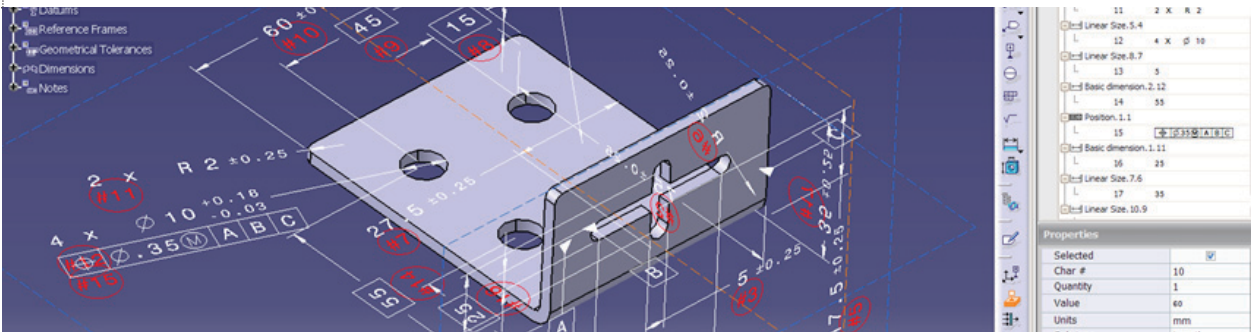
11 Comparable al concepto de arquitectura abierta, el *software* libre o de código abierto es aquel que tiene una licencia que permite a cualquiera adaptar, modificar, distribuir y reproducir el código sin repercusiones legales. Dichas repercusiones obedecen al conjunto de normas jurídicas y leyes que regulan el derecho de autor.

Ahora la tecnología y los sistemas operativos no sólo se encuentran en la computadora sino en los dispositivos móviles y tabletas, gracias a la incursión de grandes compañías como Google con Android, Apple con iOS y Windows con su versión móvil Windows Mobile. Nuevos términos se han acuñado y nuevos procesos han aparecido: inteligencia artificial, *cloud-computing*, *e-business*, *e-commerce*, *chatear* y *twittear*, ahora son parte de nuestra vida diaria. El surgimiento de la computadora ha marcado un nuevo rumbo en la historia de la humanidad y ahora abarca una gran mayoría de la actividad humana: desde el aprendizaje hasta la manufactura; desde las artes hasta la exploración espacial, desde el comercio hasta los delitos y desde la forma de socializar hasta la diversión y el entretenimiento.

# Evolución de la computación







## 1.2 El surgimiento de los programas para el Diseño Asistido por Computadora [CAD].

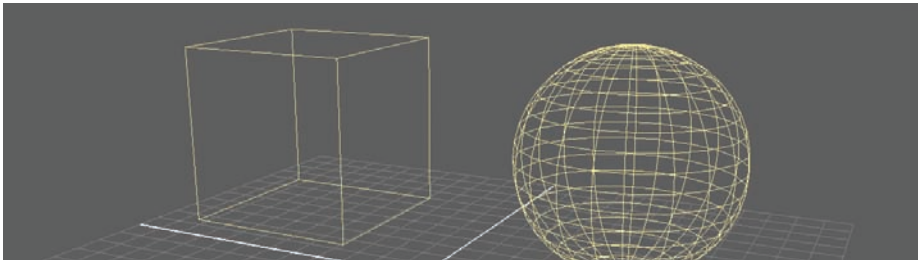
De regreso a los años 60, dos de las industrias de mayor producción de la época dieron paso al desarrollo de nuevos *software*; la industria automotriz y la aeroespacial. Estas necesitaban incorporar las nuevas tecnologías a sus métodos y prácticas y pronto dos sistemas se encontraban funcionando, uno enfocado a la definición matemática de superficies complejas y el otro enfocado a la productividad. El primero era usado por las compañías fabricantes de automóviles, Ford, Renault y General Motors; el segundo, Lockheed California –ahora Lockheed Martin–, compañía de aeronáutica, seguridad y defensa. Para 1969 comenzó la industria del Diseño asistido por computadora o *Computer Aided Design* [CAD].

Como el nombre lo indica, el Diseño asistido por computadora es el uso de los sistemas informáticos para ayudar en la creación, modificación, análisis y optimización de un diseño. Es utilizado para incrementar la productividad del profesional, mejorar la calidad del diseño, mejorar los flujos de trabajo y crear una base de datos para la manufactura. Los programas para el Diseño asistido pueden usar gráficos vectoriales para representar objetos como el dibujo técnico tradicional en 2D o también pueden producir imágenes enteras mostrando la apariencia final de los objetos diseñados mediante cuerpos y superficies en 3D.<sup>12</sup>

En un principio, los programas se limitaban a mostrar trazos en dos dimensiones –largo y alto– hasta que la investigación académica logró la

<sup>12</sup> *Computer Aided Design*; Wikipedia en [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided\\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design) consultado el 29 de noviembre de 2012.

transición a la tercera dimensión usando figuras geométricas unidas por sus vértices a través de líneas. A esta representación de las figuras se le llama *wireframe*. Por lo tanto, la tercera dimensión –el volumen– podía ser representada de manera sencilla con estas geometrías a pesar de la falta de sombras y la distinción exacta del plano anterior y posterior; alguien debía remover manualmente las líneas sobrantes para comprender mejor el modelo. Es así que el *Sketchpad* de Ivan Sutherland fue el primer *software* en utilizar una pluma de luz para dibujar directamente en un monitor especial y uno de los primeros programas CAD de la historia.



Wireframes

Los nuevos sistemas para el Diseño asistido se vendían bajo la premisa de reducir los costos operativos de la empresa ya que se lograba hacer el mismo trabajo con un equipo de diez o doce personas que con veinte. En toda la década de los setenta, la industria CAD pasó de cero a un negocio de miles de millones de dólares.<sup>13</sup>

El francés Pierre Bézier desarrolló un método para definir superficies matemáticamente que se incorporó al *software* CATIA usado por Renault y la compañía francesa Avions Marcel Dassault, de ahí las curvas bézier. La compañía aeronáutica Boeing trabajaba en técnicas para superficies geométricas y lograron desarrollar estudios en ergonomía resultando en la primera figura

13 Weisberg, David. *The Engineering Design Revolution*, 2008, en <http://www.cadhi story.net/toc.htm> consultado el 10 de octubre de 2012



animada del cuerpo humano en *wireframe*. Boeing también integró los NURBS<sup>14</sup> a su sistema CAD, del trabajo de Ken Versprille en 1975. Más y mejores productos eran desarrollados y algunas compañías forcejeaban para permanecer en el mercado. El mundo de la ingeniería y la manufactura se transformó.

En estas fechas, pero en otro campo, Nelson Max pudo producir animaciones realistas de modelos moleculares e imágenes para visualización científica, definiendo un nuevo concepto y otra rama de aplicaciones para la representación gráfica; la *Computer-generated Imagery* [CGI]. La CGI es la aplicación de los programas informáticos para generar imágenes con usos principalmente en las artes aplicadas y en la industria del entretenimiento.

### 1.3 El *software* 3D en la industria del entretenimiento

En la década de los años 80 el mundo iniciaba su actividad con una temprana recesión económica. A pesar de ello las economías industrializadas atravesaban por una relativa estabilidad. Estados Unidos incrementaba los esfuerzos diplomáticos, económicos y militares contra la Unión Soviética para dar fin a las tensiones políticas, ideológicas –y hasta deportivas– entre el bloque capitalista y el bloque comunista –la famosa Guerra Fría–, y en América Latina las dictaduras daban paso a la democracia. En la cultura popular, Michael Jackson lanzó el álbum más vendido de todos los tiempos *Thriller*, y Madonna era la cantante femenina más reconocida en el mundo; nace la música *Techno* y el *rap* y el *hip hop* alcanzan su apogeo. En la industria

---

14 *Non-Uniform Rational B-splines*. Son un modelo matemático muy utilizado en la computación gráfica para generar y representar curvas y superficies. Los NURBS en los actuales programas 3D permiten un modelado más suavizado al calcular la curvatura entre los vértices del objeto.



cinematográfica nacen los llamados *Blockbusters* donde las películas debían de ser fáciles de entender y todo el argumento podía ser resumido en una o dos oraciones. Fue una etapa fuerte para el *Show business*, o industria del entretenimiento y que abarca desde el circo, el teatro, las artes escénicas, hasta la televisión, el cine, la música y los juegos de video, desde luego, haciéndose una de las industrias más lucrativas del mundo.

### 1.3.1 Los efectos visuales del cine

Desde los orígenes del cine, el ingenio, creatividad y la habilidad para engañar al espectador, salieron a relucir como en *Le Voyage dans la lune* de Georges Méliès en 1902 y miniaturas, trucos de óptica, pinturas realistas, pirotecnia, viento controlado o humo artificial se han combinado e integrado a las nuevas tecnologías para dar vida a los efectos especiales<sup>15</sup> recreando de manera visual las más fantásticas historias que el hombre ha podido imaginar; sin dejar de mencionar una disciplina que surgió desde el mismo inicio que el cine: la animación.

Desde el siglo XIX, las imágenes han sido movidas por varios mecanismos e inventos muy curiosos, como el taumatropo –un círculo de papel con una imagen en cada cara y un cordel que lo hace girar, fusionando estas imágenes por la velocidad–, el zoótropo –una lámpara de mesa con una especie de carrusel giratorio y dibujos al interior–, el folioscopio –que es básicamente, secuencias de dibujos en tarjetas o papel, operado con los pulgares– y finalmente, la captura del movimiento de una persona por medio de fotografías, forjaron los antecedentes de la animación. Fueron los inventos de Edward

---

15 Efectos especiales se refiere a aquellos implementados directamente en el escenario [como pirotecnia] o con la ayuda de algún sistema mecánico. El concepto efectos visuales se refieren a los elementos generados por la computadora [generalmente en un proceso de postproducción].

James Muybridge, Thomas Edison y los hermanos Lumière los que hicieron posible el nacimiento de esta nueva forma de arte.

Ya en el siglo XX, Windsor McCay y su trabajo *Gertie, the Dinosaur* de 1906 impulsó la producción de obras de esta naturaleza, donde se veía al primer personaje con personalidad, pues se movía con una sensación consistente a su peso, era tímida pero le gustaba presumir y hasta podía llorar;<sup>16</sup> dos años después, en Francia, Emile Cohl [considerado el padre del dibujo animado] proyectó *Fantasmagorie*, de casi dos minutos de duración y en los años 20 en Alemania se darían a conocer Walter Ruttmann y Oskar Fischinger, quienes influyeron en el medio con el tradicional gusto germánico por la fantasía y los cuentos de hadas. El primer largometraje animado es del argentino Quirino Cristiani con *El Apóstol* de 1917 aunque este logro se le atribuya a *Snow White and the Seven Dwarfs* de Walt Disney en 1937.<sup>17</sup>

En la cinematografía, el uso de sets a escala se podía ver en *The Thief of Bagdad* de 1924, en *King Kong* de 1933 junto con la técnica del *Stop Motion*<sup>18</sup> y un brazo mecánico gigante, aunque en la cinta épica *Ben Hur* en 1925 se usaron réplicas a escala real del coliseo y de galeones en el mar para completar el realismo que se requería. Para los filmes de los años cincuenta, el recurso de la pantalla azul se usaría para superponer muchos elementos del cine de ciencia ficción del momento.

Una vez más, en los 60, los laboratorios Bell [lugar de investigación y desarrollo de la compañía AT&T] contribuían en el campo de la represen-

---

16 Rickitt, Richard. *Special Effects. The History and Technique*. Auron Press LTD, 2006. p. 170.

17 Cáceres, Germán. *Entre dibujos, marionetas y píxeles. Notas sobre cine de animación*. La crujía Ediciones. Argentina; 2004. Introducción, p. 13.

18 La técnica de *Stop Motion* consiste en utilizar un cuerpo estático [desde papel, muñecos o marionetas] y manipularles para capturar estas transformaciones cuadro por cuadro y ensamblar una composición en movimiento.

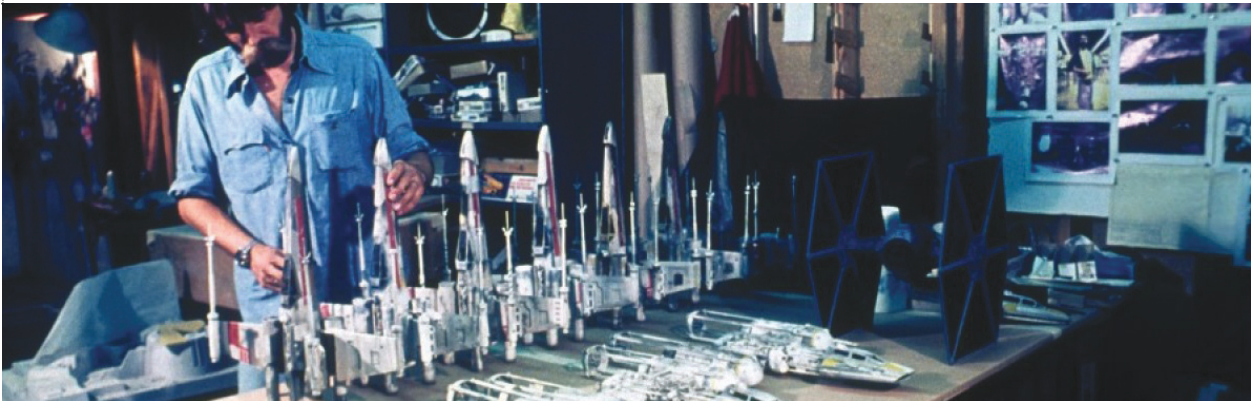
tación gráfica y lograron hacer las primeras animaciones digitales. Edward Sajakka realizó *A Two Gyro Gravity Gradient Altitude Control System*, el cual demostraba que un satélite se podía estabilizar de manera que siempre viera a la tierra mientras orbitaba. Ken Knowlton inventó un sistema de animación en 1963 usado para varios cortometrajes de arte, y Michael Noll logró hacer películas con técnicas 3D estereoscópicas que después se usaron en televisión. El animador John Whitney hizo las primeras animaciones experimentales con unas computadoras análogas para controlar el movimiento de luces y encender objetos. Tiempo después, un experimento suyo fue utilizado en 1968 en la película de Stanley Kubric *2001: A Space Odyssey*.

*2001: A Space Odyssey* fue una cinta que ayudó a fundar las bases del género de ciencia ficción al abordar temas como la existencia humana, su evolución, decadencia y naturaleza caótica de una manera filosófica. Sus efectos especiales combinaban varios recursos de la época; réplicas miniatura muy detalladas, sets de grabación complejos, fondos perfectamente dibujados [*matte painting*] y el recurso informático logrado por Withney, para lograr que la gente asimilara muy bien la película visualmente para la época<sup>19</sup>. Los robots, la exploración espacial, la vida extraterrestre, los viajes en el tiempo y los monstruos son característicos de este tipo de cintas derivadas de la literatura.

Nueve años después, en 1977, *Stars Wars* de George Lucas revolucionó el género y la industria cinematográfica a nivel mundial. La cinta utilizó marionetas, escenarios miniatura, trucos de cámara y elementos 3D en *wireframe* en las naves *X-Wing*, la *Death Star* y el *Millenium Falcon* para hacer que su universo fuera posible. El impacto de la película fue tal que ahora es parte

---

<sup>19</sup> Resulta interesante señalar que el público y el medio van avanzando paralelamente. Si uno vuelve a ver alguna de estas cintas cuando los efectos especiales comenzaban probablemente se noten algunos de los recursos usados como las maquetas de las ciudades o los hilos de algunas marionetas, eliminando el encanto y cuestionando la lógica [ficticia] de la película.



Miniaturas  
para Stars  
Wars

importante de la cultura popular. La cinta de Ridley Scott, *Alien*, también usó estos primeros recursos digitales en el año 1979.

El *software* SynthaVision del *Mathematics Application Group, Inc.* que manejaba un renderizado<sup>20</sup> de alta definición y cuerpos sólidos primitivos –cubo, esfera, cono, pirámides–, alcanzó cierta popularidad por su uso en la película de Disney, *Tron*, la primera en incluir escenas generadas por computadora [o *Computer Generated Imagery –CGI–*] en 1982. Además de usar este *software*, Disney colaboró con otras tres compañías líderes en gráficos por computadora del momento para realizar esta cinta. En 1984 *The Last Starfighter* mostró una mayor cantidad de escenas generadas por computadora. En *Star Trek IV: The Voyage Home* se usó un escaneo en 3D de sus actores para hacer otra técnica de efectos especiales en 1986. La película de James Cameron *The Abyss* fue la primera en integrar CGI de manera perfecta junto a escenas *live action* gracias a su nivel de fotorrealismo creado por la *Industrial Light & Magic [ILM]*<sup>21</sup> donde un tentáculo digital entraba en acción en una escena de 5 minutos.

Con la impresionante penetración de la televisión y el cine, la demanda de anuncios para vender productos en estos espacios crecía exponencial-

---

20 Renderizar es el proceso de acabado de una imagen en dos dimensiones generada a partir de una computadora. El término se aplica en la edición de video, imágenes en 3D, filtros en imágenes vectoriales, visualización arquitectónica, entre otros.

21 Industrial Light and Magic es el nombre de la compañía de efectos visuales fundada por George Lucas en 1975 y ha desarrollado mucha de la tecnología utilizada hoy en día para las películas. El programa Photoshop y el formato para las imágenes de alto rango dinámico [HDRI] fueron inventados por sus empleados. Actualmente ILM es el mayor proveedor de efectos visuales en la industria cinematográfica. Pixar nació en la división de imágenes generadas por computadora de ILM y fue vendida a Steve Jobs en 1986.

mente y por consiguiente, se necesitaban producciones para estos medios; además de la presencia de las computadoras IBM y Apple, la integración de estas tecnologías era un paso obligado para su evolución. Un proceso casi artesanal cambió drásticamente.

A finales de los ochenta, Disney presentó *The Rescuers Down Under*, una película de dibujos animados para la cual se realizó CAPS [*Computer Animation Production System*], un *software* en colaboración con Pixar, que permitía que todo el proceso de producción y postproducción fuera completamente digital, logrando la transición de la animación en acetatos al ordenador. En el 88 se exhibió otra de las cintas que marcaría al medio; *Who Framed Roger Rabbit*, la cual borró las diferencias al lograr que dibujos animados y actores convivieran en una producción audiovisual de manera impecable. En ese mismo año, *Akira* se estrenaría en Japón combinando animación tradicional con algunos efectos en 3D.

La década de los años 90 fue la punta de despegue para estas tecnologías. La película de James Cameron *Terminator 2: Judgment Day* fue una de las piedras angulares que transformaron las herramientas como las conocemos hoy en día. El argumento de la película sostiene que el antagonista está constituido por una aleación especial de metales lo que le daba la habilidad de transformar su cuerpo y pasar de un estado líquido a sólido a placer. Estas transiciones fueron creadas con PowerAnimator de la compañía de *software* Alias. La otra cinta clave fue la película *Jurassic Park* dirigida por Steven Spielberg, donde algunos de los dinosaurios que antes se animaban con la técnica de *Stop Motion* fueron completamente hechos por computadora con PowerAnimator [claro que en algunas tomas, se siguieron usando réplicas a escala real]. ILM, Pixar, Sony Pictures Imageworks, Walt Disney y Warner Bros., trabajaban con este *software*.

En 1995 la primera película de animación 100% por computadora fue *Toy Story* hecha por Pixar y Disney con RenderMan, PowerAnimator y 3D

Studio Max, y marcó otra pauta cinematográfica, histórica y cultural en el mundo contemporáneo. Los animadores en la cinta movían a los personajes en *keyframes*<sup>22</sup> y el programa hacía los cuadros que faltaban entre pose y pose. Terminada la animación, el equipo añadió la iluminación, sombras, efectos y demás elementos para alcanzar la calidad visual requerida. Algunos cuadros tardaban en renderizar de 45 minutos a 30 horas y la película completa se hizo en 117 computadoras encendidas las 24 h. del día para un total de 800 mil horas de trabajo de los equipos de cómputo. En el 98, *The Prince of Egypt* de DreamWorks fue una de las películas clave que incorporó animación digital en 2D y escenarios modelados en 3D.

Entre 1995 y 2005 la industria de la animación digital creció exponencialmente y las compañías fabricantes de *software* hicieron varias negociaciones. Alias fue comprada por una compañía de Silicon Graphics, Wavefront y se formó Alias Wavefront. En 1996, *3D Studio Max* de Autodesk corría en las PC con Windows 3.5 ofreciendo las mismas herramientas pero a un precio más accesible, lo que ayudó a mantenerse en el mercado. Esto le dio la oportunidad a muchos profesionales ajenos a la industria agregar muchas posibilidades a sus campos —como en la construcción y la arquitectura, gracias a su compatibilidad con el programa AutoCAD—. En 1998 Alias Wavefront sacó al mercado *Maya* con muchas nuevas características como captura de movimiento y animación facial. En el 2006, Autodesk compró Alias. Con esto, las dos herramientas más populares del mercado son de la misma compañía convirtiéndose en una de las más grandes compañías de *software* a nivel mundial.

Cuando *Final Fantasy: The Spirits Within* salió al público en 2001, se alcanzó el fotorrealismo en las imágenes generadas por computadora. En una producción japonesa-estadounidense, la calidad visual que logró la película fue sorprendente. Aki Ross, la protagonista, constaba alrededor de 100 mil

---

22 *Keyframe* es el anglicismo para fotograma clave. Un fotograma clave es aquel donde el objeto animado llega a su punto máximo al representar una acción o movimiento.

polígonos y el cabello estaba compuesto de 60 mil pequeñas fibras que eran animadas independientemente. Los movimientos de los personajes fueron implementados con el sistema *Motion Capture*<sup>23</sup> y las expresiones y manos eran animadas en post-producción. Lamentablemente, la película no logró el éxito esperado en taquilla y la división de películas de Square [los mismos estudios desarrolladores de los videojuegos] cerró. Su último trabajo fue el cortometraje *The Last Flight of Osiris* para la serie Animatrix.

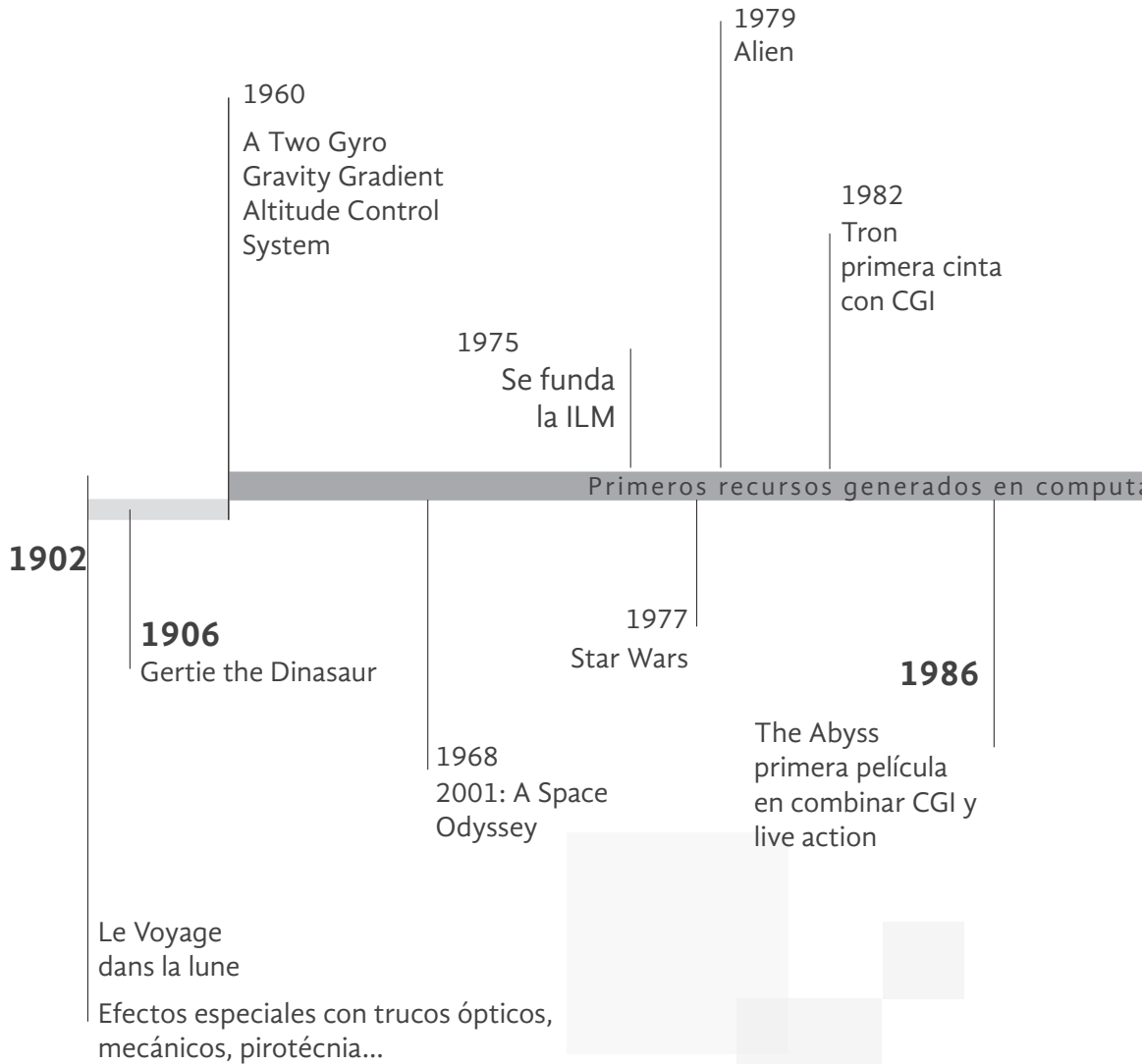
En los años posteriores, películas como *Independence Day*, *Titanic*, *The Matrix*, *Gladiator*, las tres entregas de *The Lord of the Rings*, *The Curious Case of Benjamin Button* y *Avatar*, entre otras, fueron premiadas por la Academy of Motion Pictures Arts and Science –o comúnmente llamada La Academia– por los mejores efectos visuales. Estos recursos continuamente se mejoran y así ayudan a darle vida a aquello que sólo podía ser concebido como un producto de la imaginación.



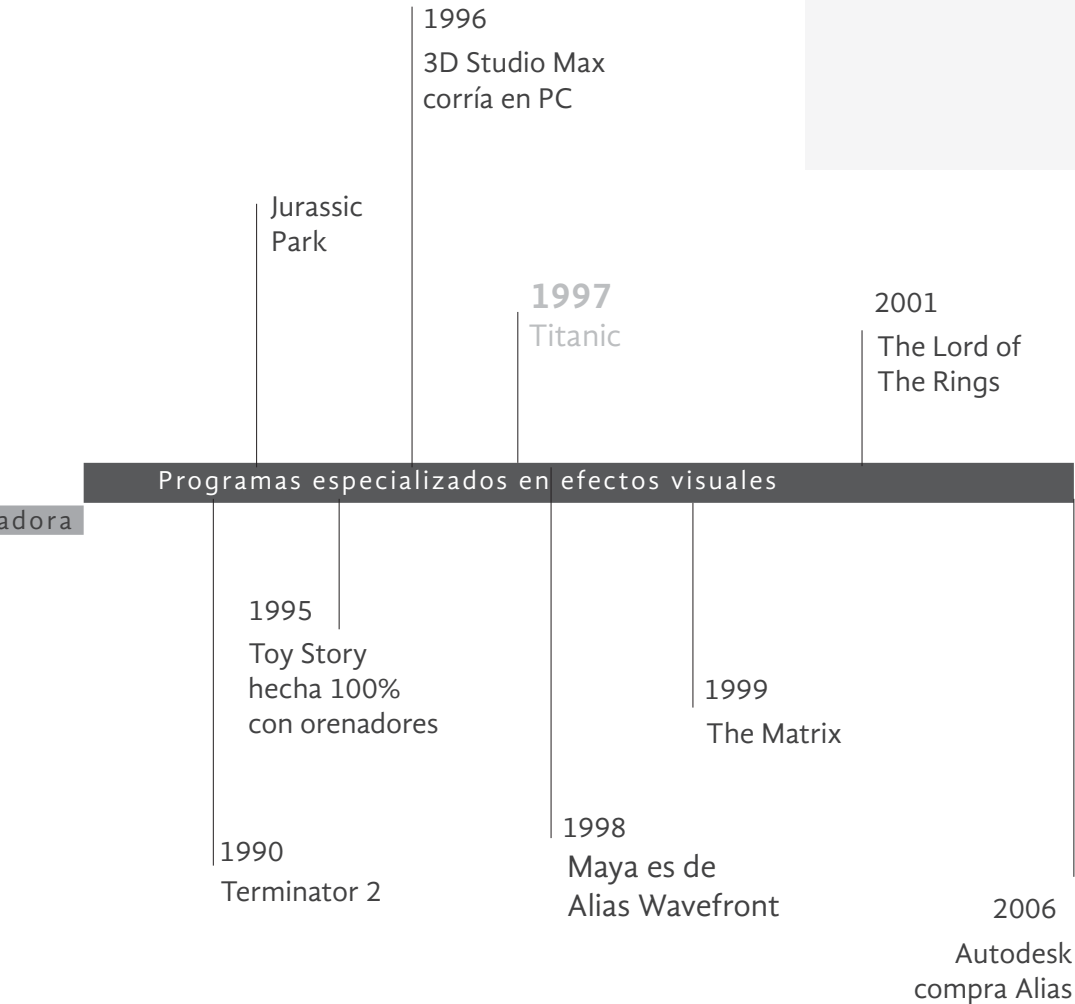
Aki Ross  
apareció en la  
revista *Maxim*  
en 2001

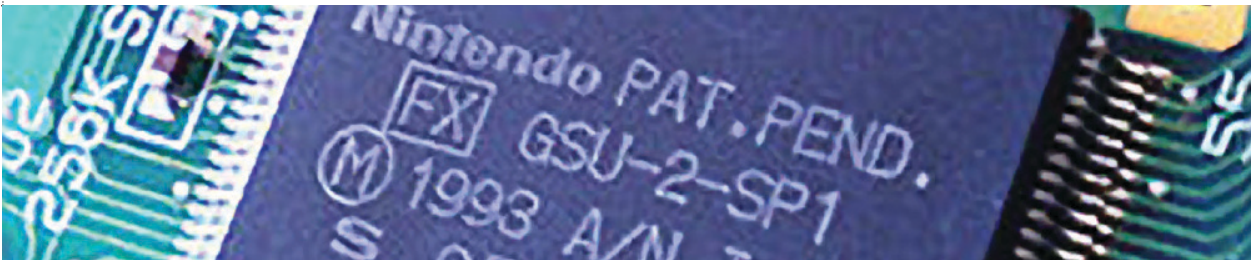
23 *Motion Capture* es el proceso de grabar el movimiento de una persona o animal con fines militares, médicos o deportivos. En la industria del entretenimiento, los movimientos de un actor son grabados y después reasignados para dar vida a personajes o actores virtuales.





# Cronología de los efectos visuales





### 1.3.2 El desarrollo de la tecnología 3D en los videojuegos

#### *¿Qué tiene que ver el cine con los videojuegos?*

«Los videojuegos fueron la primera tecnología informática a la cual un gran número de personas tuvo un acceso directo y personal. En definitiva, preanunciaron la irrupción de los ordenadores en nuestras vidas. Los videojuegos, como dispositivo electrónico y elemento activo de la industria del entretenimiento, tienen más que ver con la producción y la difusión audiovisual que con la industria del juguete o con el campo del ocio». <sup>24</sup> En este sentido se pueden considerar como un nuevo medio audiovisual, cita Diego Levis a Jean Paul Lafrance. «Por su propia naturaleza material, los videojuegos son el hijo primogénito del encuentro de la informática y la televisión y prefiguran la nueva generación de los sistemas de comunicación». <sup>25</sup>

«Una de las características fundamentales de las consolas de videojuegos es que para funcionar necesitan a la vez de una pantalla y un microordenador... La consola de videojuegos era percibida como un juguete que necesitaba de un televisor para funcionar...». <sup>26</sup>

Señala Levis que los videojuegos comparten ciertas características con los medios que propiciaron su formación por ser parte del fenómeno, pero tienen otras tantas que definitivamente recalcan su diferencia de estos medios audiovisuales. Una comparación importante es a nivel de interacción, donde en el televisor es nula, o casi nula al decir que se pueden ajustar las configuraciones de brillo y contraste en el aparato, mientras que en el

---

24 Levis, Diego. *Los videojuegos, un fenómeno de masas*. Paidós, 1997, p.27.

25 *Ibidem*.

26 *Ídem*. p 31.

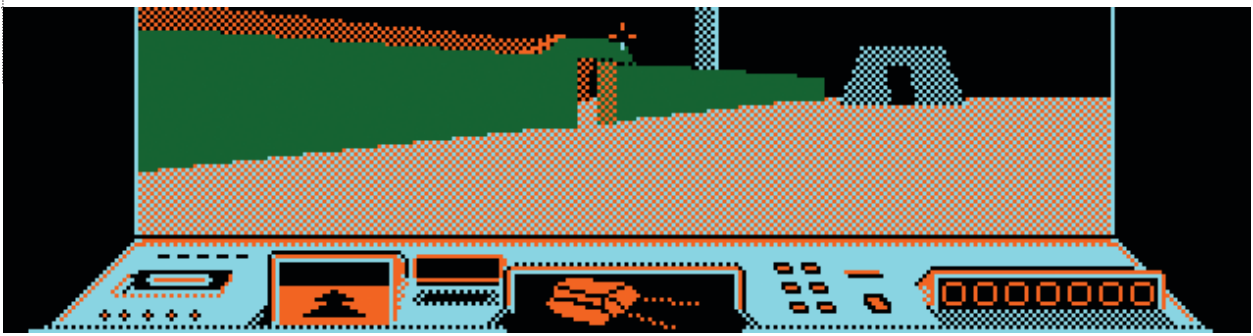
videojuego es fundamental. Otra diferencia es la comparación entre algo simulado y algo real, donde al televisor «se atribuye el papel de espejo de la realidad» y el videojuego «asume su naturaleza lúdica que gira alrededor de la fantasía y la simulación». La primera comparación cabe donde el usuario interviene en el proceso; la segunda está en la dimensión del contenido y la ficción en la que se desenvuelve<sup>27</sup>. Y es en este punto donde más teóricos convergen sobre la paridad con el cine y donde algunos de los videojuegos más sobresalientes han adaptado los mismos recursos narrativos, visuales y sonoros que el séptimo arte. Basta con ver la tesis de José Ángel Garfías, *Mitologías para el consumo global de videojuegos: análisis de Zelda, Halo y Metal Gear*, donde expone los modelos narratológicos de estos tres juegos, parte esencial de estos famosos títulos.

Levis compara los números de dos productos diferentes; por un lado está el juego *Mortal Kombat*, con una inversión de 2 millones de dólares y ganancias de 210 millones contra la película *True Lies* –con Arnold Schwarzenegger– con un presupuesto de 80 millones, la cual recaudó 130 millones en taquilla; una comparación donde se pueden observar las notables diferencias; de ahí que empresas provenientes del sector audiovisual se empezara a fijar en el mundo de los videojuegos y por este motivo sean acotados en las siguientes páginas de este trabajo.

Las consolas de videojuegos son básicamente computadoras especializadas para correr programas específicos y sus capacidades están limitadas a los componentes internos que las compañías deciden incorporar –y que en gran medida determinan el precio en el mercado–. El éxito comercial que tuvieron el *Atari 5200* o el *Nintendo Entertainment System* y el avance de la tecnología impulsaron la producción y la inversión en mejorar los equipos, las gráficas, y por consiguiente, muchos de los aspectos que se desarrollarían dentro de los videojuegos; la narrativa, la inmersión, las mecánicas del juego, el guión, serían complementados también, además de la expansión de las

---

27 *Ibidem.*



*Driller* computadoras en los hogares de Estados Unidos. Para seguir hablando de los programas en 3D, debemos hacer un espacio en la historia de los videojuegos [se abordará en el capítulo dos], ya que no se tuvo la tecnología para mostrar objetos en tres dimensiones sino hasta 1988, dos décadas después de la primera consola.

*Driller* en 1988 fue uno de los primeros *arcade*<sup>28</sup> que mostraba polígonos primitivos, incorporaba para cada objeto un detector de colisiones y permitía al usuario moverse hacia todas direcciones. El juego –aunque bastante simple– es un pionero de estas tecnologías. Fue creado con el programa *Freescape*, uno de los primeros *game engines*<sup>29</sup> 3D y corría para las PC de 8 bits como la Commodore-64 o la Atari-ST. También hablaré de *engines* después.

*Doom* fue en 1993 uno de los juegos más revolucionarios al incorporar tecnología que mejoraba muchos de los aspectos técnicos de los juegos en esta época. El diseño de sus niveles era diferente entre sí, se podía manejar una iluminación por cada nivel, cada plano en el juego tenía una textura asignada, y aunque no era un ambiente 3D como tal, se sentía realmente una tremenda inmersión. En la manera más sencilla de explicar, los niveles de *Doom* se visualizaban por medio de proyecciones de planos en 2D desde la perspectiva del jugador, interpretando esto todo el tiempo. *Doom* también contribuyó a la consolidación de uno de los géneros más populares de nuestra época, el *First Person Shooter* donde el usuario observa lo mismo que el personaje dentro

---

28 Los *arcade* son las máquinas tragamonedas que generalmente se instalaban en ferias, y exposiciones. Actualmente, aún se pueden ver en algunos centros comerciales y locales de recreación familiar.

29 Un *game engine* o motor gráfico es un programa informático que abarca todos los procesos necesarios para la interpretación y visualización del entorno bidimensional o tridimensional de un videojuego. Los objetos poligonales, las fuerzas físicas como colisiones, refracción de la luz, sombras, gravedad, y también lenguajes de programación, inteligencia artificial, entre otras, son todos integrados en un *engine*.

del juego. En 1997, su código fuente se distribuyó gratuitamente y muchos aficionados hicieron varias modificaciones al juego. El aporte de *Doom* a la industria fue importante, pero también impactó culturalmente debido a su gran nivel de violencia y a sus enemigos semejantes a demonios satánicos, nunca antes vistos en un medio interactivo tan consumido.

En 1996, la empresa 3dfx Interactive sacó el Voodoo chipset, la primera tarjeta aceleradora de gráficos en 3D que permitía que las computadoras



Doom

mostrarán gráficos más detallados. Los mismos desarrolladores de *Doom* sacarían provecho de esta tecnología con su juego *Quake*.

Antes de dar el salto al 3D, en algunos juegos se usaron técnicas de pre-renderizado que consiste en sustituir las imágenes tradicionales en 2D por capturas de cuerpos en 3D. Aunque se aprecian volúmenes y sombras, los

entornos siguen siendo en ancho y largo y carecen de profundidad. *Donkey Kong Country* para el *Super Nintendo Entertainment System* fue uno de los primeros títulos en usar esta técnica en 1994.

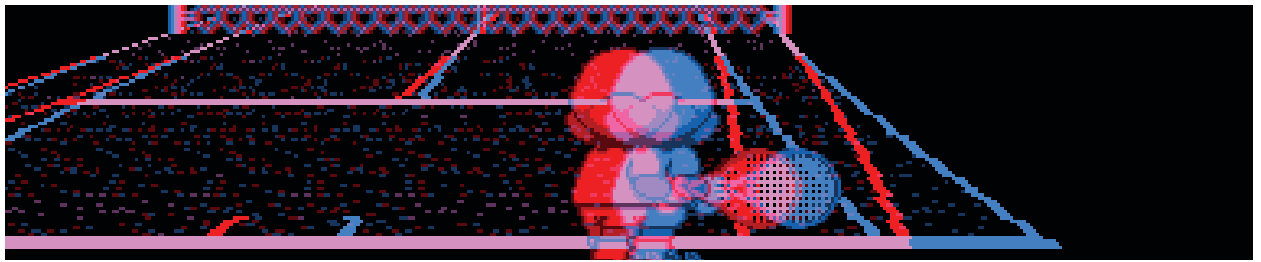
El *Virtual Boy* de Nintendo es una consola que funciona por medio de *ledes*<sup>30</sup> que reflejaban la luz en espejos para dirigirse a nuestros ojos, creando así la ilusión de la tercera dimensión. Aunque era el primer sistema que ofrecía una inmersión a un ambiente de «realidad virtual» el fracaso fue casi instantáneo debido a múltiples factores; su diseño en forma de *goggles* montados en un tripié no podía ser ajustado a la altura del usuario y el uso del sistema provocaba dolor de cabeza después de una hora de jugar, además de su carencia para mostrar colores y peor, la carencia de compañías desarrollando juegos para este sistema debido a malas negociaciones por parte de Nintendo.

En diciembre de 1996, Nintendo sacó a la venta su consola *Nintendo 64* con su título *Super Mario 64*, el juego más vendido en su tiempo; las mecánicas clásicas del juego de 1985 –correr, saltar, pelear contra los malos– se

*Donkey Kong Country*



30 Del inglés *Light-Emitting Diode*, LED es un componente electrónico capaz de emitir luz. La palabra *ledes* aún no está en el diccionario de la RAE, pero atiende a la misma norma que la palabra *red* según la Fundación del Español Urgente.



incorporaban a este nuevo ambiente. Para que la mecánica del juego en este medio no se perdiera, Nintendo implementó un sistema de cámara el cual se alineaba constantemente para guiar al jugador y no perder el camino. Además era impresionante poder deformar el modelo poligonal del rostro de Mario con el cursor y admirar las primeras animaciones en 3D en un videojuego. El éxito del título fue tal que toda una serie de nuevos juegos tomaron esta fórmula.

*Mario Tennis  
en el Virtual Boy*

*Se puede ver la  
separación de los  
colores para  
cada ojo.*

Para los últimos años de la década de los noventa, las consolas habían alcanzado tal avance que sus componentes podían incorporar de manera eficiente ambientes en las tres dimensiones, permitiendo un salto importante para el desarrollo de nuevas maneras de jugar.

El sitio de Internet de la revista especializada *3D World* define 50 momentos clave en los videojuegos con respecto al 3D; aquí acotamos los siguientes con el fin de integrarse cronológicamente a este documento: el juego *Jurassic Park Trespasser* de DreamWorks en 1998 fue el primero en incorporar físicas *ragdoll*, esto es, que al momento de que un personaje muere en el juego, el cuerpo poligonal actúa simulando la reacción más natural al desafortunado evento. Otro de los momentos claves es la incorporación del sistema *Motion Capture* por la empresa Namco con su juego *Soul Edge* para *arcade*. Uno más es el desarrollo del motor gráfico [o *engine*] para el juego *Unreal* en 1998 por Epic MegaGames, superior al motor gráfico de *Doom*, capaz de mostrar iluminación de colores y un texturizado superior, logrado a partir de superponer dos texturas para no perder detalle al momento de que el jugador se acercara a un objeto. El motor gozó de gran popularidad debido a su arquitectura y a la incorporación de un lenguaje de *scripting*<sup>31</sup> que lo hacía fácil de modificar para cualquier desarrollador.

---

31 *Scripting* en informática se refiere a un archivo o paquetes de archivos que guardan un programa sencillo para después ser interpretados.



Hacia la primera mitad de la década de los años 2000, la producción de juegos de video estaba más que entendido, estudiado y sistematizado por las compañías desarrolladoras; hoy los juegos tienen elementos muy detallados para mejorar la experiencia.

El trabajo detrás de un título AAA<sup>32</sup> puede rebasar las 50 personas y hay toda una serie de métodos para lograr el objetivo deseado –no así para los llamados desarrollos independientes–. Un equipo de guionistas trabaja de la mano con artistas de concepto, diseñadores de mecánicas, llamados específicamente *game designers*, y programadores para generar las primeras ideas. El elemento lúdico está presente pero también se procura por mantener una narrativa. Las tramas clásicas de cuentos de hadas conviven con historias crudas de espionaje y los laberintos se mezclan con los asesinatos. La música no es interpretada por un chip como en las primeras consolas sino por ensambles de orquestas enteras mientras nuestro personaje muere de manera épica. Múltiples disciplinas se integran para dar vida a los videojuegos.

Para el aspecto visual se integran equipos enteros de artistas, modeladores y animadores que trabajan –igual que en el cine– para lograr un estilo de acuerdo al tipo de juego. Aquí es justo el momento para mencionar que las herramientas para lograr estos resultados son las mismas herramientas que anotamos en páginas anteriores. Aunque hay muy poca información realmente puntualizada sobre el uso de los *software* 3D Studio Max, Maya, y Softimage son de los más usados en la actualidad. En un foro de *digital-tutors.com* se menciona que Maya ha sido utilizado para la conocida franquicia *Resident Evil* pero no apunta específicamente en qué parte del proceso. También señala el uso del *software* por la empresa Crystal Dynamics, con la que hicieron varias entregas de *Tomb Raider* y *Prince of Persia*.

---

32 Los títulos AAA son aquellos que tienen las producciones más grandes y costosas de la industria y que tienen una calidad excepcional en todos sus aspectos: diversión de principio a fin, ejecución visual y sonora impecable y altas ventas. *Grand Theft Auto IV* de Rockstar Games es un ejemplo en el que se invirtieron 100 MDD.

En el apartado informático, los videojuegos necesitan de lenguajes de programación que permitan una retroalimentación acorde con la naturaleza lúdica de los juegos. En el sitio web *gamedev.net* hay varias preguntas de aficionados que quieren integrarse a este mundo sobre el lenguaje a aprender. *C*, *C#*, *C++*, *Java*, *Python*, *ActionScript* son algunos de los más mencionados. *MaxScript*, el lenguaje de 3D Studio Max, puede ser utilizado de manera muy eficiente para hacer prototipos de mecánicas, niveles de juegos, entornos dinámicos y manejar las propiedades de los objetos 3D en ese entorno, como los esqueletos necesarios para la animación, colisiones, importar propiedades de los materiales, etc. No es regla que un juego sea realizado 100% en un solo lenguaje, al final todo se debe compilar de manera armoniosa.

En la página web y canal de YouTube de Autodesk se pueden encontrar videos con testimonios de los estudios desarrolladores de videojuegos que utilizan sus productos para trabajar. High Moon Studios [*Transformers Fall of Cybertron*], NCSoft [*Blade and Soul*], Shanda Interactive Entertainment [*Dragon Ball Online*], Silicon Knights [*Too Human*], Ubisoft [*Assassin's Creed*], Epic Games [*Gears of War*], Naughty Dog [*Uncharted*], Bethesda Software [*The Elder Scrolls*], entre un gran etcétera, son algunos de los que figuran en este documento. Autodesk también ha creado *middleware*<sup>33</sup> para complementar el desarrollo de videojuegos con soluciones para iluminación, inteligencia artificial, mejoras de movimiento, etc., etc.

---

<sup>33</sup> *Middleware* se refiere a un programa que ayuda a otras aplicaciones a comunicarse con periféricos, sistemas operativos u otros programas.

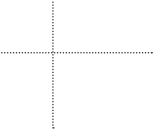
Resulta sorprendente hacer el recuento de la rápida evolución de la tecnología en estos últimos 50 años y pensar que todo surgió por la investigación militar me inquieta un poco más. Después de la Segunda Guerra Mundial comenzó una nueva manera de ver la vida; después de todo, si te mandan a la guerra, ya no sabes si regresarás. Éste pensamiento fue el que motivó a las generaciones posteriores a consumir, gastar, aprovechar al máximo los recursos, el tiempo, y las energías en lo que más les gustara hacer. Los espectáculos –el teatro y el cine– jugaron un papel importante en la manera de entretener al público y la ola de cineastas jóvenes de los años 60 que creció inspirada por la ciencia ficción de la época dorada, comenzó a inyectar grandes cantidades de dinero a sus producciones.

Aunque el campo del *software* 3D no sea exclusivo del entretenimiento, incluso hoy en día la ciencia continúa desarrollando sistemas para la computación gráfica que ayuden a producir entornos virtuales más verosímiles y a conseguir imágenes más creíbles. Para los videojuegos, la tecnología tiene su apartado especial. La creación de motores gráficos son la espina dorsal que cada vez nos hace más difícil distinguir un juego en 3D de una escena tomada con video, las consolas de nueva generación y las últimas novedades en televisores empujan nuestras capacidades anatómicas a límites absurdos, pues resoluciones 4K [de más de 4mil píxeles de resolución] ya ni siquiera son perceptibles. Nuevas propuestas de aparatos de realidad virtual nos mantienen a la expectativa del futuro.

Lo que es un hecho es que estas poderosas herramientas están relativamente a nuestro alcance y el acceso a la información para poder realizar algo cercano a las grandes producciones nos otorgan más posibilidades creativas en el campo del diseño y la comunicación gráfica.



*Motion Capture  
para el juego  
Beyond: Two  
Souls.*



- EL SOFTWARE EN 3D

# Capítulo 2

## Los videojuegos



— 2.1 Origen y definición de los videojuegos

— 2.2 El entretenimiento en los hogares: las consolas

— 2.2.1 De la primera hasta la cuarta generación de consolas;  
ambientes bidimensionales

— 2.2.2 De la quinta generación de consolas hasta la séptima;  
ambientes tridimensionales

— 2.2.3 Otras plataformas actuales.

Los desarrollos para móviles, navegadores web y redes sociales

— 2.3 Los motores gráficos



## 2.1 Origen y definición de los videojuegos

EL hombre –como muchos mamíferos– por naturaleza es un ser lúdico, y utiliza el juego para aprender y desarrollar muchas cosas esenciales en la vida: habilidades sociales, habilidades cognitivas, aptitudes específicas, etc., y es este proceso lúdico el que nos genera bienestar; es divertido y gratificante. Esta conducta es la que nos hace considerar tiempo para la recreación y el esparcimiento. «*Games are integral part of all known human cultures. Digital games [...] are just a new expression of this ancient method of social interaction*». <sup>34</sup> Pero «no existe un acuerdo unánime sobre en qué consiste exactamente el acto de jugar, qué placeres proporciona y cuál es su función exacta en la cultura». <sup>35</sup>

Jesper Juul explica primero las propiedades del juego antes de acotarles en un medio digital al decir que el juego es un sistema formal con reglas, con resultados variables y cuantificables, donde diferentes resultados son diferentes valores asignados, el jugador se esfuerza por influir en ese resultado, el jugador se siente emocionalmente ligado a ese resultado, y las consecuencias de esa actividad son opcionales y negociables. <sup>36</sup>

Hay quienes se han encargado de definir a los videojuegos desde varias perspectivas; Grant Tavinor explica tres posibles enfoques. Uno de ellas es correspondiente a la narrativa, donde los juegos son otra manera de contar una historia, otro es correspondiente a la lúdica, donde se considera que son

---

<sup>34</sup> Fullerton, Tracey; et al. *Game Design Workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. 2008. Introducción, p. xix.

<sup>35</sup> Aranda, Daniel; Sánchez-Navarro, Jordi; editores. *Aprovecha el tiempo y juega. Algunas claves para entender los videojuegos*. Editorial UOC, 2009. p. 19.

<sup>36</sup> Juul, Jesper. *Half-Real: Video Games Between Real Rules and Fictional Worlds*. MIT Press; 2005. Introducción, p. 6 y 7. Archivo PDF consultado en <http://www.half-real.net/sample/half-real-introduction.pdf> el 19 de abril de 2014.

juegos incorporados a nuevos medios y el último es como ficción interactiva, donde se enfatizan sus cualidades irreales. Los tres elementos están presentes en los videojuegos y aunque *Space Invaders* no tenía una narración inconscientemente se interpretaba que había un principio, un desenlace y un fin.

Aunque no existe una definición completamente exacta debido a su cambiante dinámica, contenido y utilización [diferentes juegos se desarrollan sin una finalidad comercial<sup>37</sup>], los videojuegos –y el concepto que hemos abordado en este escrito– son una forma de entretenimiento interactivo por medios electrónicos que nos dan una retroalimentación visual. Una definición dada por un teórico de los videojuegos sería la de Tavinor:

*«X is a videogame if it is an artifact in a visual digital medium, is intended as an object of entertainment, and is intended to provide such entertainment through the employment of one or both of the following modes of engagement: rule and objective gameplay or interactive fiction»*

«X es un videojuego si es un artefacto en un medio visual digital, es asumido como objeto de entretenimiento y se asume que provea tal entretenimiento a través de una o varias de las siguientes maneras de acción: dinámicas regla y objetivo o ficción interactiva».<sup>38</sup>

En sólo cuatro décadas han llegado a ser un negocio más lucrativo que el cine; según la agencia internacional de noticias Reuters, para la primera mitad del 2011, la industria reportó ganancias por 65 mil millones de dólares

---

37 Games for Change es una organización y movimiento que impulsa la creación y distribución de videojuegos para educar, concientizar y/o capacitar a los usuarios con el fin de generar un bienestar social.

38 Tavinor, Grant. *The Art of Videogames*. Ed. Willey–Blackwell; 2009, p. 26



a nivel mundial<sup>39</sup> contra 32 mil millones del cine<sup>40</sup> en todo el año. Dicho esto, remontémonos a su origen.

Los primeros dispositivos que permitían una interacción para fines de entretenimiento eran aquellos que se encontraban en las ferias y parques de diversiones en los años 20. Estas máquinas, generalmente operadas por monedas, consistían en la adivinación, la reproducción de una grabación musical o la oportunidad de ganar un juguete con ayuda de una palanca. En 1947, los estadounidenses Thomas Goldsmith y Estle Ray Mann hicieron patente un aparato que dejaba controlar un rayo en una pantalla pequeña por un usuario, pero nunca fue comercializado. Estas máquinas llamadas *arcade* fueron fundamentales para consolidar la idea de integrar estos sistemas en casa al ver el tiempo y dinero invertido para alcanzar los objetivos de los juegos por los usuarios. En un principio, los juegos de video se desarrollaron por entusiastas de la computación temprana y por las mismas personas que trabajan en las universidades y programas académicos. Las computadoras interpretaban y ejecutaban ciertas instrucciones y se generaba una dinámica lúdica entre el usuario y la máquina.

Cuando las computadoras eran objetos de desarrollo en las universidades en los años 60, surgieron los primeros avances en interacción con las máquinas o *interactividad*. Existía una versión del tradicional juego en papel *gato* para la computadora TX-0 del Instituto Tecnológico de Massachusetts, un pequeño simulador de un ratón en un laberinto y un generador primitivo de gráficos y sonidos. En 1961, unos estudiantes de la misma universidad crearon el juego *Spacewar!* donde dos personas podían controlar naves espaciales mientras una estrella desprendía objetos hacia éstas. En 1966, el juego *Chase* fue el primero en conectarse exitosamente a un televisor. Ese

---

39 Baker, Liana B. \*compilador\*; [6-6-2011]. *Factbox: A look at the \$65 billion video games industry*. Reuters; en <http://uk.reuters.com/article/2011/06/06/us-video-games-factbox-idUKTRE75552I20110606> consultado el 15 de octubre de 2012.

40 <http://www.statista.com>

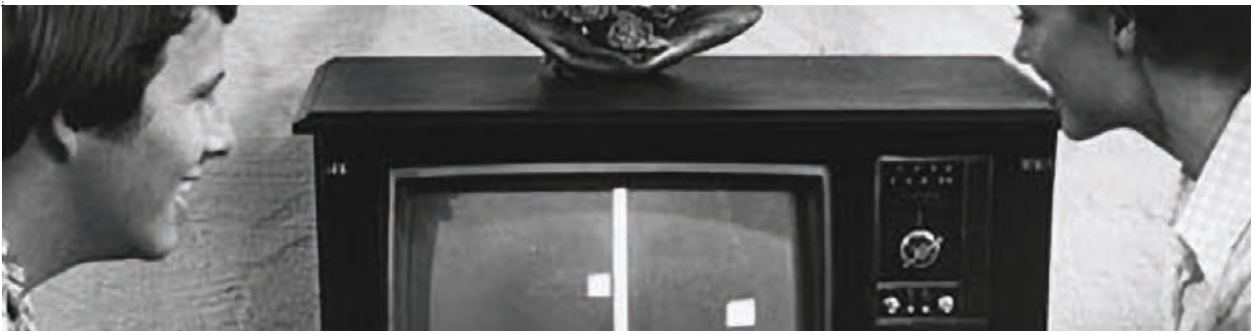
mismo año, la empresa japonesa Sega introdujo un juego *arcade* llamado *Periscope* que simulaba el ataque de un submarino derribando barcos. El juego fue todo un éxito en Japón, Europa y Estados Unidos. En los años siguientes, Sega produjo simuladores de carrera y de cacería, los primeros en su tiempo. En 1971, Nolan Bushnell y Ted Dabney crearon el *arcade Computer Space* basados en *Spacewar!* Fue el primer juego en producirse en masa para fines comerciales pero no fue exitoso debido a un mal *gameplay*<sup>41</sup>.

Otro invento que definió el rumbo de los videojuegos fue *Pong* en 1972 creado por Bushnell y Dabney en su nueva compañía Atari. *Pong* era sólo la adaptación del tradicional juego de mesa –ping pong– donde dos contrincantes se baten demostrando su habilidad para pasar la pelota al lado contrario sin que el otro pueda contestar el golpe. Aunque este juego no mostraba la raqueta, la red ni los humanos, era obvia la abstracción y su comprensión. Atari logró vender más de 19 mil máquinas *Pong* en Estados Unidos.

*Gun Fight*, desarrollado por la empresa japonesa Taito en 1975, logró otro aporte significativo a la industria al hacer un simulador de disparos con personajes en pantalla, violencia y combate hombre a hombre, con tecnología que después formaría parte de *Space Invaders*, otro título que se convertiría en uno de los juegos de mayor éxito a nivel mundial, llegando a ser ícono de la cultura popular hasta nuestros días.

---

41 *Gameplay* es el vocablo inglés para describir la manera de jugarse de un juego. Se puede definir como el conjunto de mecánicas dentro del juego para que se desarrolle de una manera ordenada.



## 2.2 El entretenimiento en los hogares: las consolas.

### 2.2.1 De la primera hasta la cuarta generación de consolas; ambientes bidimensionales.

La primera consola en el mercado fue la Magnavox Odyssey en 1972 construida por Ralph Baer. Se conectaba al televisor y tenía unos dispositivos de entrada [o controles] compuestos por un botón de reinicio y dos perillas, una movía al elemento en pantalla a lo horizontal y la otra de manera vertical y la perilla derecha tenía un nodo al final con el que ponías la pelota en su sitio para comenzar un juego. El sistema sólo era capaz de mostrar en pantalla puntos y líneas de colores sólidos, pero era suficiente para jugar Pong. Junto con la consola venían empacados una serie de «pantallas plásticas» que se superponían en el televisor más seis tarjetas que se insertaban en la unidad central de la consola que permitían cambiar de juego. *Hockey*, *Submarino*, *Simón dice*, *Gato y ratón*, también se podían jugar. Otro accesorio que se vendía por separado era una pistola de luz, con la cual podíamos disparar como en las máquinas *arcade* de las ferias. La Magnavox Odyssey vendió en tres años cerca de 330 mil consolas y 80 mil pistolas de luz en Estados Unidos, dejando de producirse en 1975.

Dos años después, el éxito de Magnavox y Pong trajo sus consecuencias negativas. Para 1977, había tantos clones de Pong en el mundo, que ocasionó una saturación en el mercado y en los hogares de los consumidores. Este incidente se conoce como «la caída de los videojuegos del 77».

Las consolas de esta primera generación fueron la Magnavox Oddisey –y sus series–, El Atari/Sears Tele–Games Pong de Atari, la *Telstar* de Coleco y la *Nintendo Color TV Game* obviamente de Nintendo.

La gente que trabajaba en el negocio se dio cuenta de que no había manera de incorporar más programas a estas consolas, al contrario de la tendencia mostrada en las computadoras, por lo que la inclusión de microprocesadores fue vital para el avance en los sistemas. Esto permitiría el desarrollo de otros juegos y la transformación de sus formatos en cartuchos aumentando las posibilidades creativas. Cualquier cartucho que se insertase en el sistema sería leído gracias al microprocesador.

La salida del Atari 2600 se dio en 1977 con sólo nueve juegos en su biblioteca pero la adaptación del ya exitoso *Space Invaders* a esta consola cuadruplicó sus ventas. Constaba de una unidad central y dos controles con palancas [*joystick*] y un botón que ya obedecía a las instrucciones del juego en específico. Visualmente podía ya reproducir muchos más colores pero dependía del formato de señal televisiva; en NTSC [formato de señal televisiva para el continente americano y Japón] mostraba una paleta de 128 colores mientras que en PAL [formato europeo] mostraba 104 con una resolución de 160 x 192 píxeles. Para 1982, *Atari 2600* sería la consola más popular de Estados Unidos contra la Intellivision de la compañía juguetera Mattel y la ColecoVision de Coleco, gracias a la exclusividad para seguir adaptando los *arcade* del momento. Clásicos como *Pac-Man*, *Asteroids* y *Donkey Kong* vieron la luz –como *arcade* adaptados– en esta generación de consolas.

En 1979 la empresa desarrolladora Activision fue fundada por programadores de Atari quienes notaron que eran ellos los que estaban detrás de las millonarias ganancias de las consolas, por lo que fue el primer desarrollador externo a las compañías fabricantes de consolas. Aún vigente, tan sólo *Black Ops II* de su franquicia *Call of Duty* ganó 500 millones de dólares en sus primeras 24 horas de haber salido a la venta el 13 de noviembre de 2012<sup>42</sup>.

---

42 Warman, Matt; [2012]. *Call of duty: Black Ops II sales hit \$500 million in first 24 hours*. The Telegraph; consultado el 3 de diciembre de 2012 en <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/9683341/Call-of-duty-Black-Ops-II-sales-hit-500-million-in-first-24-hours.html>

Junto a estos aparatos aparecieron las primeras consolas portátiles del mercado como la *Microvision* de la compañía de juguetes Milton Bradley, la *Game Pocket Computer* de la compañía japonesa Epoch y la *Game & Watch* de Nintendo.

La falta de calidad en los juegos, el exponencial aumento de aficionados queriendo entrar al mercado y paralelamente, el desarrollo de juegos a las nuevas computadoras personales, hizo que la industria colapsara. El caso más famoso de esta caída fue *E.T. the Extra Terrestrial* basado en la cinta de Steven Spielberg donde Atari sufrió las pérdidas por producir 5 millones de unidades sin siquiera éste mismo número de sistemas en el mercado americano. «El hecho es que, el ambicioso plan de Atari de vender consolas por millones esa navidad era una fantasía. No debió haber sido una sorpresa para nadie que [Atari] fallara.»<sup>43</sup>

Las consolas de segunda generación son: *Fairchild Channel* de Fairchild Semiconductor, *Atari 2600* y *5200* de Atari, *Magnavox Odyssey 2* de Magnavox, *Intellivision* de Mattel, la *Vectrex* de General Consumer Electric y Milton Bradley, la *Emerson Arcadia 2001* de Emerson Radio Corp., la *ColecoVision* de Coleco, la *Bally Astrocade* de Bally Technologies y la *Sega SG-1000* de Sega. Eran muchas consolas existentes y «a mayor oferta, menor demanda».

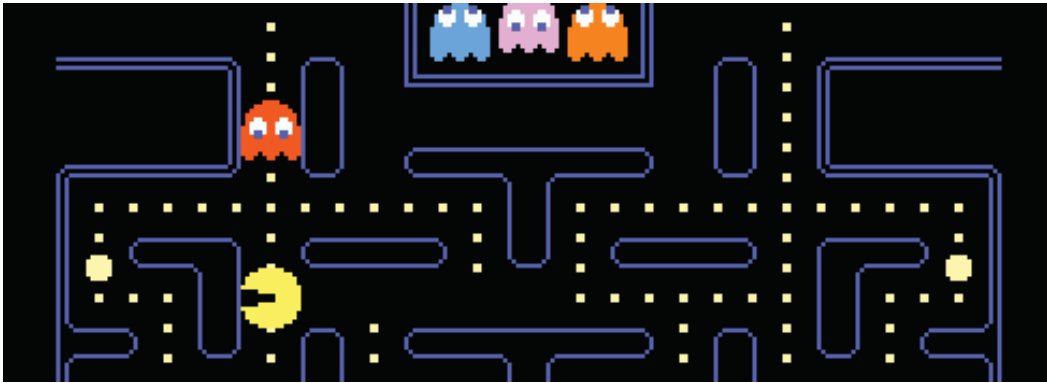
El mercado de los juegos de video revivió en 1986 gracias a Nintendo y su *Family Computer* o *Nintendo Entertainment System [NES]* que rápidamente se volvió un éxito rotundo en Japón y Estados Unidos al incorporar significativas mejoras a los anteriores sistemas caseros. Con su recién integrado procesador de 8-bits, el NES mostraba gráficos con una resolución de 256 x 240 píxeles, con 25 colores simultáneos y una paleta de color de 53 tantos.

---

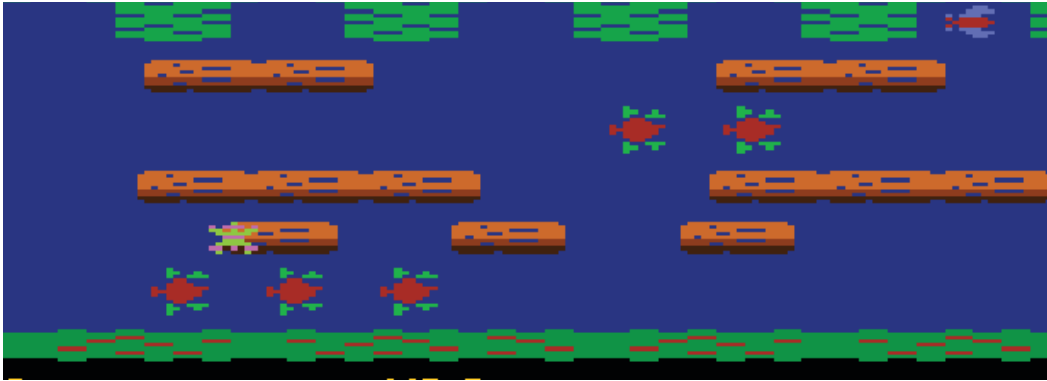
43 Fahs, Travis; [2008]. *Revising History: The Crash of '83*. IGN; consultado el 13 de noviembre de 2013 en <http://www.ign.com/articles/2008/12/18/revising-history-the-crash-of-83?page=2> Traducción del autor.



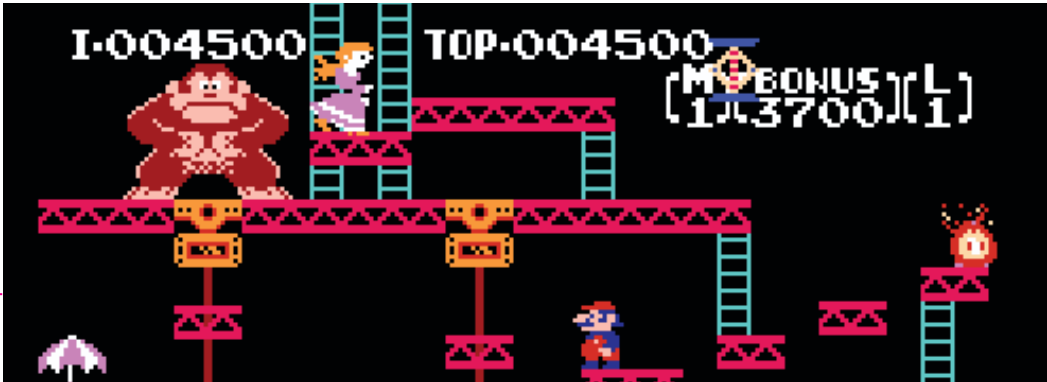
Space Invaders



Pac-Man



Frogger



Donkey Kong

Sus controles constaban de un *pad*<sup>44</sup> lo que aumentaba las posibilidades de movimiento, un botón de selección y uno de inicio al centro y dos botones más en la parte derecha del mando [fig.3], lo que ofrecía un sinnúmero de combinaciones para ser interpretadas por el sistema. El control se volvió un modelo a seguir para todas las siguientes generaciones. En audio, era capaz de producir más sonidos que los aparatos contrincantes. Tuvo bastantes accesorios desarrollados por la misma compañía y por terceros, –el más famoso– la pistola *Zapper* te permitía jugar *Duck Hunt*, un simulador de cacería que continuaba con la dinámica de los *arcade*. Pero el éxito no solo fue gracias al *hardware* sino a sus juegos y a la inteligente forma de controlar la calidad de estos ya que Nintendo abriría las puertas a desarrolladores externos. Con la experiencia de la reciente crisis de 1983, Nintendo ponía un sello de calidad en los juegos para dar la confianza al público sobre su contenido. Fue la punta de despegue para juegos que marcarían a más de una generación alrededor del mundo entero. Se vendieron en todo el mundo 61.90 millones de consolas y 500.01 millones de cartuchos para su sistema<sup>45</sup>.

En esta generación de consolas se daría una impresionante producción de videojuegos, permitiendo así su categorización por géneros. *Super Mario Bros.*, es un juego de plataforma, *The Legend of Zelda* es un juego de aventura, *Final Fantasy*, un juego de rol, entre muchos otros. Nintendo y estos títulos han dejado un legado impresionante en la cultura mundial. Son innumerables los aportes que ha hecho Nintendo a la industria de los videojuegos, por su innovación y creatividad e igual de incontables los estragos culturales que permean en la cultura y sociedad moderna a nivel mundial.

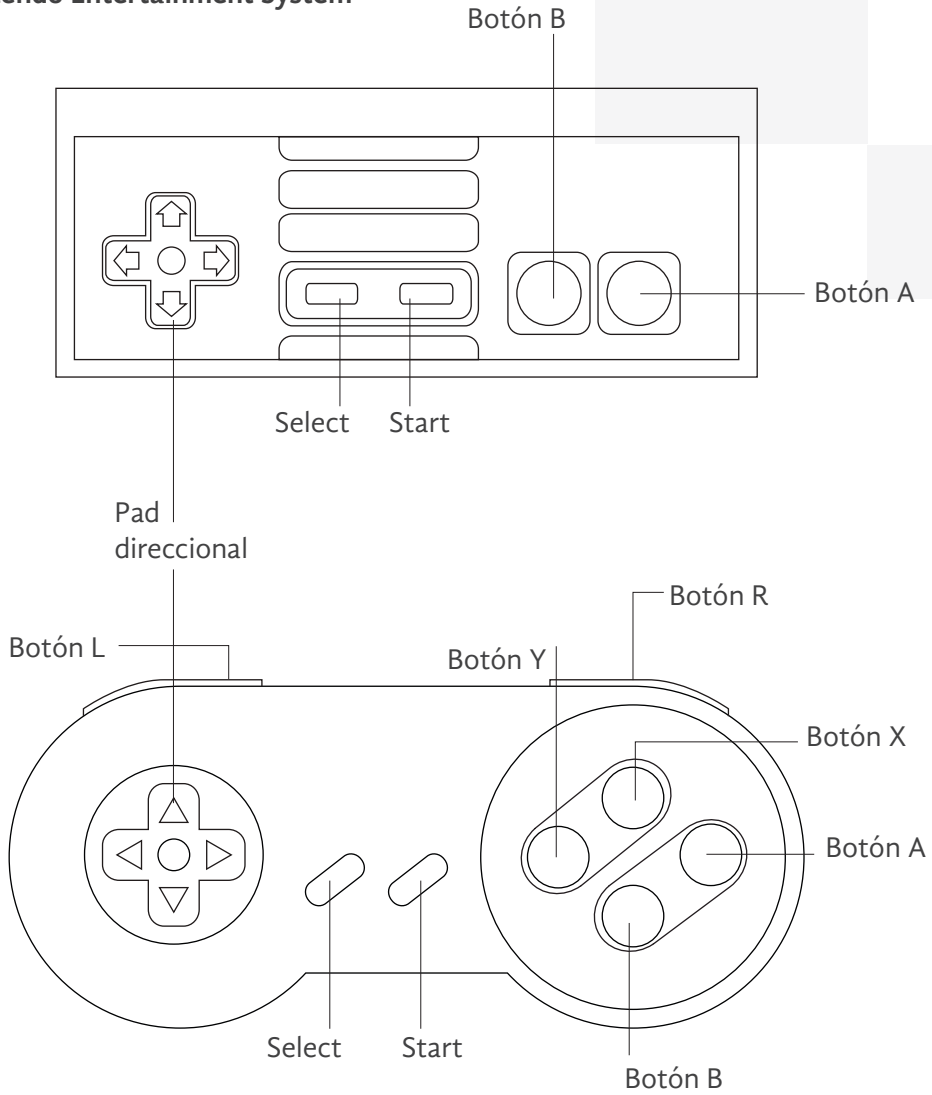
---

44 *Pad* tiene múltiples significados en inglés pero todos remiten a una superficie con distintos fines. En los videojuegos es la pieza de los mandos que permite el desplazamiento a los cuatro puntos cardinales sin llegar a ser una palanca.

45 *Hardware and Software sales units*. Nintendo, en [http://www.nintendo.co.jp/ir/en/sales/hard\\_soft/index.html](http://www.nintendo.co.jp/ir/en/sales/hard_soft/index.html) consultado el 10 de noviembre de 2013

# Layout de mandos

## Nintendo Entertainment System



## Super Nintendo Entertainment System



El NES no fue el único sistema en aparecer en la tercera generación de consolas. Sega sacó su *Master System*, muy popular en Europa y Sudamérica, y aunque era superior gráficamente al NES, sólo se vendieron 13 millones de unidades en todo el mundo<sup>46</sup>. Casio sacó a la venta el *Casio PV-1000* y la consola casera de Atari fue la *Atari 7800*.

Con todo y el arrollante liderazgo de Nintendo en el mercado, en 1987 surgiría el *PC Engine* de la Nippon Electric Company o *TurboGrafx-16* en Norteamérica, siendo la primera consola en incorporar el disco compacto como medio para sus juegos, aunque la llamada «guerra de consolas» seguiría entre Sega y Nintendo. En 1988, Sega superaría a Nintendo con el *Mega Drive* [*Genesis* en Estados Unidos un año después] gracias a la publicidad de su nuevo juego *Sonic the Hedgehog*, el cual representaba una alternativa más moderna y agresiva frente a Mario Bros para los jugadores que iban madurando. Otra de las decisiones que ayudaron a Sega fue hacer su consola retrocompatible; esto es, que puede reproducir juegos de su antecesor. En 1990 Nintendo sacó el *Super Famicom* o *Super NES* iniciando la cuarta generación de consolas. Japón ya se reconocía como líder en el ramo.

Tecnológicamente, la 4a generación de consolas duplicaba las capacidades de la anterior. El Super NES era capaz de representar 32,768 colores en una resolución variable –debido a las televisiones– de 256 x 224 hasta 512 x 478 píxeles, y procesar de manera independiente las animaciones de los *sprites*<sup>47</sup> a los fondos. También era posible tener dos capas de fondos, aumentando los efectos de movilidad y profundidad de los escenarios. En cuestión de sonido, era posible escuchar las canciones en modo estéreo y en cuanto a periféricos, el Super NES añadió más botones a su control [*hoja*

---

46 Buchanan, Levi [20-03-2009]. *Genesis vs. SNES: By the Numbers*. IGN. en <http://www.ign.com/articles/2009/03/20/genesis-vs-snes-by-the-numbers> consultado el 12 de noviembre de 2013

47 Un *sprite* es una imagen o parte de una animación en dos dimensiones que es integrada en una escena. Generalmente los sprites son los personajes a controlar por el usuario.

*anterior*]. Esta decisión se debió –como en la primera generación de consolas– a la adaptación del exitoso juego de *arcade Street Fighter II* de Capcom. El control de Genesis constaba sólo con tres botones que sería actualizado con otro accesorio después.

La compañía japonesa SNK lanzaría en 1990 su consola *Neo Geo*, [la más poderosa y costosa de su generación] con juegos como *Fatal Fury*, *Samurai Showdown* y *Metal Slug*, y tres aparatos más serían producidos: el *Amiga CDTV* de la empresa de computadoras Commodore, el *CD-i* de Philips y el *Super A'Can*, este sólo en Taiwan para esta 4a generación.

La adición de microprocesadores en los cartuchos permitió que algunos juegos superasen la calidad visual y sonora que la consola ofrecía por sí misma. El *Sega Virtua Processor* en *Virtua Racing* y el *Super FX* en el juego *Star Fox* de Nintendo lograron que se dibujaran, escalaran y rotaran algunos polígonos, preparándonos para la transición a los ambientes en 3D. Un cartucho de esta generación podía almacenar desde 512 Kb hasta 111.5 Mb en el *Neo Geo*, mientras que uno de Super NES llegaba a los 16 Mb. La llegada del CD permitió que más datos pudieran ser almacenados, extendiendo así las posibilidades de los desarrolladores para mejorar el contenido y la calidad en sus juegos y abaratando los costos de producción. Los discos compactos almacenan hasta 650 Mb<sup>48</sup>.

En esta generación apareció el juego *Mortal Kombat* de Midway, un juego de peleas que estaba realizado con *sprites* de personas reales, mostrando sangre, mutilaciones y decapitaciones como nunca se había visto, desencadenando la creación de la ESRB, un sistema de clasificación de videojuegos debido a su

---

48 Para tener una mejor referencia de estas unidades, un correo electrónico con 20 líneas y mil caracteres pesa aproximadamente 20 kb. Una fotografía de una cámara digital a calidad mediana puede pesar entre 1 y 3 Mb, y una canción de 4 minutos en formato MP3 pesa aprox. entre 4 y 5 Mb.

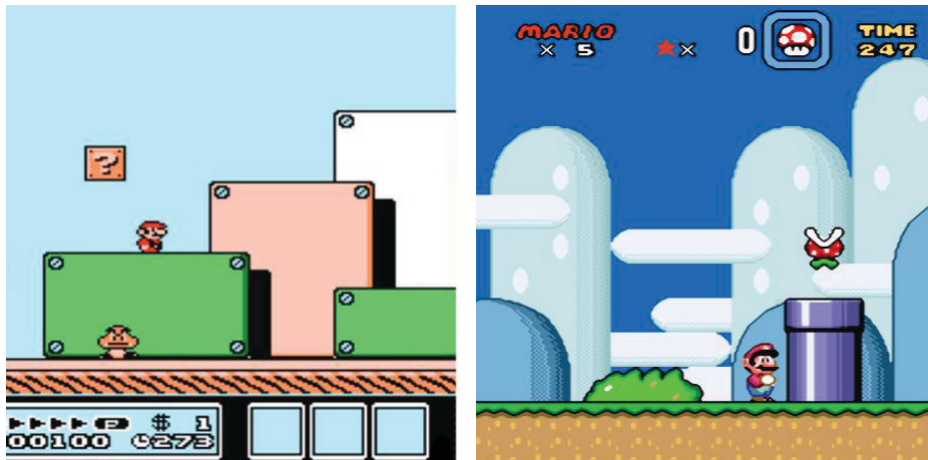
alto contenido explícito. También aparecieron los primeros servicios en línea como el *Satellaview* y el *XBAND* sin grandes aportes que señalar.

En cuanto a dispositivos portátiles, el sistema *Game Boy* fue lanzado por Nintendo, acaparando el mercado [en parte] gracias al juego ruso *Tetris*. El *Lynx* de Atari, el *Game Gear* de Sega y el *TurboExpress* de NEC sólo se quedarían atrás en la batalla. Game Boy vendió 118.69 millones de unidades en todo el mundo<sup>49</sup>.

Izq. *Super Mario Bros. 3* en el NES

Der. *Super Mario World* en el SNES.

El progreso tecnológico es evidente.



Nintendo, al ver a los discos compactos como nuevo formato empezó un proyecto con la empresa de productos electrodomésticos Sony para añadir un accesorio al Super NES y poder leer este nuevo formato. Debido a malas negociaciones, Sony decidió meterse de lleno al mercado de manera independiente, lanzando en 1994 su consola *PlayStation*.

49 Consolidated Sales Transition by Region; [29-10-2013] archivo en PDF. Nintendo; en [http://www.nintendo.co.jp/ir/library/historical\\_data/pdf/consolidated\\_sales\\_e1309.pdf](http://www.nintendo.co.jp/ir/library/historical_data/pdf/consolidated_sales_e1309.pdf) consultado el 12 de noviembre de 2013

# Cronología de la 1a - 4a generación de consolas

**1990**

- Commodore Amiga CDTV
- Super Nintendo Entertainment System
- Phillips CD-i
- SNK Neo Geo

**1988**

- Sega Genesis

Atari 7800

Casio PV-1000

**1986**

- Nintendo Entertainment System
- Sega Master System

*Caída de los videojuegos*

Sega SG-1000

Atari 5200

GCE/MB Vectrex

Fairchild Channel

Coleco ColecoVision

Magnavox Odyssey 2

**1977**

Atari 2600

Mattel Intellivision

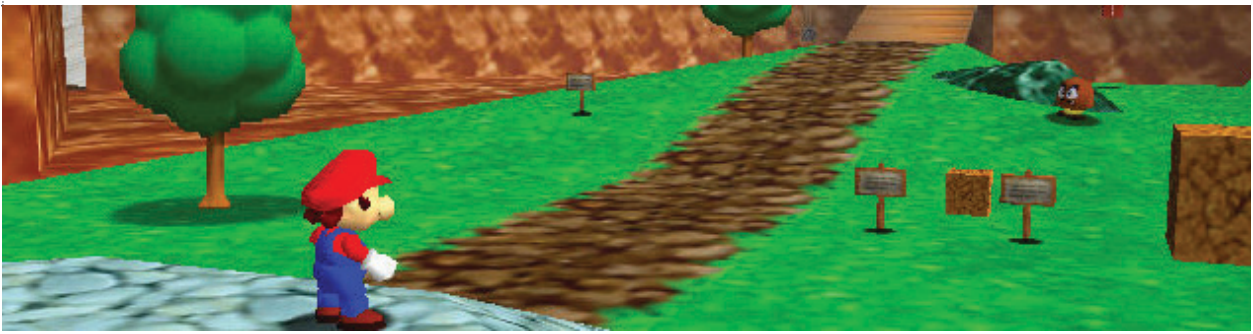
Nintendo Color TV Game

Coleco Telstar

Atari/Sears Tele-Games Pong

**1972**

Magnavox Odyssey



Super Mario 64

## 2.2.2 De la quinta generación de consolas hasta la séptima; ambientes tridimensionales.

Con el Super NES a la cabeza, sus competidores decidirían hacer otro salto tecnológico para seguir en el mercado: Atari lanzaría el sistema *Jaguar*, la 3DO Company lanzaría su *3DO Interactive Multiplayer*, Sega lanzaría el *Saturn*, Commodore su sistema *Amiga CD32* y el recién integrado Sony, su PlayStation.

Esta vez, los sistemas ya integraban una unidad de proceso central [como las PC] y una unidad de procesamiento gráfico lo que permitía mostrar millones de colores, efectos de transparencias y desenfoces en los fondos, resoluciones de hasta 704 x 480 píxeles, podían reproducir videos pero, sobre todo, serían capaces de reproducir ambientes completamente en 3D, gracias a estos componentes y a la incorporación del disco compacto como formato de entrada de información.

La capacidad gráfica del PlayStation permitiría crear nuevos entornos para jugar, aunque la mecánica fuera la misma; por ejemplo, ir del punto A al punto B superando un obstáculo o desafío. Las nuevas experiencias visuales rápidamente se convertirían en estándares y necesidades para los demás juegos y prácticamente todos los géneros tendrían su transición al 3D: los juegos RPG, los de aventura, los simuladores, los FPS, etc., etc.

Dos años después de la salida del PlayStation, en 1996 Nintendo lanzó su consola Nintendo 64 con el doble de capacidades gracias a su procesamiento en 64 bits. Aún con esta diferencia a su favor, el sistema de Sony venía muy por delante en números gracias a la estrategia de Sony al enfocar su producto en audiencias más maduras y al CD, ya que la reducción en costos y su facilidad de producción fue importante para que los estudios voltearan hacia la

PlayStation, a pesar de la piratería y los intentos por frenarla. La Nintendo 64 seguiría funcionando a través de cartuchos pero tendría sus consecuencias. Aún con el apoyo de grandes desarrolladores, Squaresoft prefirió sacar *Final Fantasy VII* para PlayStation [uno de los juegos más aclamados de la historia con todas sus valoraciones arriba del 9 en escala del uno al diez<sup>50</sup>] ayudando a aumentar las ventas de la consola e influyendo en más empresas del medio. Además, se fundó la *Sony Computer Entertainment Worldwide Studios*, un grupo formado por desarrolladores de videojuegos que lanzarían títulos exclusivos para PlayStation.

Aunque Nintendo había sido desplazado al segundo lugar comercialmente sus innovaciones siguieron contribuyendo al medio. *Super Mario 64* fue el título más vendido de la generación con 11.6 millones de copias en todo el mundo. Sus controles rompieron con el esquema clásico del pad y los botones incluyendo un joystick al centro del mando, comprobando que para los ambientes en 3D era casi obligatorio su uso, y con *Star Fox 64*, Nintendo haría un accesorio para el control que podía vibrar, haciéndose éste también un estándar para las siguientes generaciones.

El *Saturn* de Sega estaba detrás de Nintendo, seguido del *3DO* y el *Jaguar*. Otras consolas saldrían al mercado en esta 5a generación, sin conseguir números importantes o aportes a la industria; la única consola del fabricante de computadoras Apple, *Apple Bandai Pippin*, *Loopy* de Casio, *PC-FX* de NEC, el *Virtual Boy* de Nintendo y *Playdia* de la juguetera nipona Bandai.

En consolas portátiles, Nintendo seguiría a la cabeza con su actualizado *Game Boy* frente al *Nomad* de Sega, el *Game.com* de Tiger Electronics, el *Pocket* de Neo Geo y el *WonderSwan* de Bandai. Es importante señalar que no todos los portátiles tenían la capacidad de mostrar gráficos en 3D. De hecho,

---

50 *Final Fantasy VII*; Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Final\\_Fantasy\\_VII#Reception](http://en.wikipedia.org/wiki/Final_Fantasy_VII#Reception) consultado el 12 de noviembre de 2013.

no hay un juego importante en estas consolas que haya sido desarrollado en esta tecnología.

Algunas de las franquicias más conocidas actualmente surgirían en este periodo: *Tomb Raider*, *Resident Evil*, *Gran Turismo*, *Crash Bandicoot*, *Rayman*, entre otras.

Sony mantuvo su liderazgo con su nuevo sistema *PlayStation 2*, lanzado en Marzo del 2000 y sería completamente retrocompatible con los títulos de su antecesor, dándole una gran ventaja sobre sus competidores. La reproducción de CD y DVD era otro punto a favor ya que suplía a los reproductores convencionales, significando un ahorro para los consumidores. Las consolas ya no eran simplemente para jugar, empezaban a formar parte del entretenimiento para toda la familia.

En 2001, Microsoft entró al mercado de las consolas de videojuegos con su *Xbox*, gracias a una idea surgida a partir de una colaboración con Sega para probar una versión ligera de su sistema operativo Windows. Con la experiencia tecnológica de Microsoft, la Xbox ofrecía un nuevo aparato con más posibilidades multimedia que las consolas contrincantes. Fue la primera en incorporar una unidad de disco duro, permitiendo el almacenamiento de música e imágenes, y en lanzar un servicio *online* óptimo para las dinámicas que se venían jugando con anterioridad en las PC, la *Xbox Live*. Aunque Sony también miraba al juego en línea como un fuerte nicho, la estrategia de Microsoft fue mejor: *Halo: Combat Evolved* era un FPS que tuvo mucho énfasis en el modo de múltiples jugadores en línea – *multiplayer*, en inglés– poniendo de moda el género y el juego por Internet en consolas con 5 millones de unidades vendidas en el mundo. Este servicio para los usuarios de Xbox tenía un costo, a diferencia de los servicios para PlayStation; aún así, gran parte del éxito del Xbox se debió a este género. El avance en infraestructura de las telecomunicaciones a nivel mundial permitió toda una nueva experiencia a través de la Internet.



*Resident Evil*



*Crash Bandicoot*



*Final Fantasy VII*



*Grand Theft Auto 3*



Nintendo sacaría el *Gamecube* para esta nueva generación con la misma estrategia de juegos orientados a un público infantil–juvenil y sólo un par de juegos tendrían opción de la experiencia en línea; no obstante, sería compatible con el *Game Boy* a través de un par de accesorios. El *Gamecube* utilizó un formato de disco distinto a los demás, con el tamaño de un MiniDVD, para seguir aminorando los efectos de la piratería, pero limitando su funcionalidad como reproductor de música o películas.

Sega lanzaría su última consola, la *Dreamcast*, la primera en llegar a ésta 6a generación y la primera en retirarse de la competencia; también la primera en integrar un módem para la conexión directa a Internet. A pesar de un relativo éxito posterior a su lanzamiento, muchos desarrolladores seguían enfocados en Sony. Al anunciarse el lanzamiento del PlayStation 2, los números del *Dreamcast* bajaron considerablemente.

La arquitectura de estos sistemas es tal, que tienen componentes dedicados a tareas muy específicas como los procesadores de gráficos: para mostrar los elementos en pantalla, los procesos se distribuyen en transformaciones geométricas, texturas, luces, movimientos y demás. Son capaces de resolver decenas de millones de polígonos por segundo y alcanzar resoluciones de 1920 x 1080 píxeles, con millones de colores. Gracias a estos componentes, otras funciones pueden trabajar de manera más eficiente y en cuanto al sonido, el audio envolvente de las tecnologías desarrolladas para el cine –como el sistema *Dolby*– ya es capaz de reproducirse. Los juegos en esta generación son elaborados con la ayuda de un *game engine* o motor gráfico –introducido en el punto 1.3.2 de esta tesis y que será explicado en el próximo punto– que ayuda a los sistemas a procesar mejor las tareas informáticas, traducándose en un mejor desempeño. La mayor diferencia de estas consolas eran los títulos existentes para cada una, que definió las ventas de las mismas.

En el mercado de las consolas portátiles, Nintendo seguiría a la cabeza con tres ediciones de *Game Boy* distintas, *Zodiac* sería lanzado por la empresa Tapwave y la compañía de teléfonos celulares Nokia lanzaría el *N-Gage*, haciendo una de los primeros intentos para llevar a los videojuegos a los dispositivos móviles.

Algunos de los juegos más significativos de esta generación fueron *God of War*, *Grand Theft Auto III*, *Halo*, *Katamari Damacy*, *Metal Gear Solid 3*, *Resident Evil 4*, *Super Smash Bros. Melee*, entre otros.

En noviembre de 2004 salió a la venta el sucesor del *Game Boy*, el *Nintendo DS* [DS por *Dual Screen* o pantalla dual] que apostaba por la innovación en la forma de jugar, ya que la segunda pantalla funciona con la ayuda de un *stylus* y permite otras dinámicas juego–jugador. El DS es capaz de reproducir música, fotos, videos, de conectarse a Internet para el juego en línea, incluye un micrófono y es compatible con juegos para *Game Boy*; fue la primera consola de séptima generación. Este sistema ha sufrido varias ediciones y más recientemente incorporó la auto-estereoscopia, esto es, que no requiere el uso de lentes especiales para observar el efecto de imágenes saliendo de la pantalla. Sony entraría al mundo de los portátiles con su *PlayStation Portable* [PSP], con funciones muy similares al *PlayStation 2* pero a un tamaño reducido, y un formato *Universal Media Disc* [UMD], intentando hacer competencia a Nintendo. Una vez más, la diferencia de títulos y de creatividad en contenidos definieron las ventas –a favor de Sony en el hogar y de Nintendo en portátiles–.

Bastaron dos generaciones para que Nintendo aprendiera la lección y lanzara un nuevo producto apto para todos, ayudando a aminorar los estigmas que rodean a los videojuegos como corruptor de jóvenes, fomentador de vicios y atrofiador de mentes [sobran los estudios de psicología sobre el tóxico]. En noviembre de 2006 el *Wii* salió al mercado, siendo su juego

*Metal Gear Solid*  
en PlayStation



*Metal Gear Solid 2*  
en PlayStation 2



*Metal Gear Solid 3*  
en PlayStation 2



*Metal Gear Solid 4*  
en PlayStation 3



incluido –*Wii Sports*– el segundo juego más vendido en la historia con 81.99 millones de copias a nivel mundial<sup>51</sup> después de Tetris.

Nintendo cambió la estrategia una vez más al mirar a todos aquellos clientes potenciales que ninguna de las otras dos grandes compañías hizo y diseñó un sistema que revolucionaría el modo de interacción con las consolas; su control *wiimote* es un mando inalámbrico –parecido a un control de televisor– que funciona como una extensión de nuestro cuerpo, cuyos movimientos son captados por un sensor, lo que hace posible que los deportes como el tenis o el golf se puedan jugar de manera idéntica a la realidad. Cualquiera que fuese capaz de agarrar el control de la *tele* podría jugar y así, público que no estaba familiarizado con los videojuegos comenzó a usarlos. Centrado en la idea de cambiar la interacción con el aparato, éste no alcanza a incorporar toda la gama de utilerías multimedia que sus competidores agregaron a las propias, sin embargo, es el más barato. Tampoco es capaz de mostrar resoluciones en alta definición<sup>52</sup>.

Otra parte importante de la estrategia del Wii fue la función de poder jugar títulos clásicos de NES, Super NES, Nintendo 64 y hasta de sus antiguos competidores como el Genesis y el TurboGrafx-16, mediante su servicio en línea *Wii Shop Channel*, aprovechando toda esa nostalgia que brinda jugar lo que fueran éxitos un par de décadas anteriores.

Sony lanzó al mercado el sistema *PlayStation 3 [PS3]* el mismo mes de noviembre de 2006 que Nintendo, con una serie de características tecnoló-

---

51 *Top selling software sales units*; Nintendo. Consultado el 13 de noviembre de 2013 en <http://www.nintendo.co.jp/ir/en/sales/software/wii.html>

52 La alta definición se refiere a la calidad superior que los nuevos medios pueden reproducir. Desde el inicio de la televisión en los años 40 y hasta la época de los ochenta, el aparato mostraba resoluciones estándares de 640 x 480 píxeles [véase NTSC y PAL]. La alta definición permite mostrar hasta 1980 x 1080 píxeles y va en aumento. Algo similar ocurre con el audio al pasar de canales uno o dos canales [monoaural o estéreo] a cinco o siete canales [sonido envolvente].

gicas y precio notoriamente superiores al Wii, como la reproducción de casi cualquier formato multimedia gracias a ranuras para tarjetas de memoria, puertos USB, compatibilidad con CD y DVD de cualquier región del mundo, pero sobre todo la adaptación de un nuevo formato digital en disco llamado *Blu-ray*. Este nuevo formato, con capacidad de hasta 128 Gb, es utilizado por las compañías productoras de cine y televisión para tratar de ofrecer una experiencia visual y sonora como en el cine, con los estándares de la alta definición en audio y video. A pesar de esto, las cartas fuertes de PlayStation siguen siendo las franquicias que ayudaron a su primera consola como *Grand Theft Auto*, *Metal Gear Solid* o *Final Fantasy*. Al ver el éxito que tuvo Microsoft y su Xbox Live, Sony lanzó la *PlayStation Network* para implementar todas las capacidades del juego en línea y servicios de venta de juegos independientes, contenido exclusivo para títulos de la consola, juegos de anteriores generaciones, comics digitales para el PSP, entre otros. En cuanto a mandos, el PlayStation 3 conserva el mismo diseño de sus anteriores controles e incorporó un sensor de movimiento que responde a rotaciones, giros e inclinaciones. En 2010, el *PlayStation Move* salió al mercado para ofrecer la misma posibilidad de interacción que el Wii.

Un año antes de la salida del PS3 y Wii, en 2005 Microsoft sacó al mercado su *Xbox 360* logrando una ventaja contra los otros sistemas y continuando su éxito con el juego en línea. Debido a esto, apenas en septiembre de 2013 PlayStation 3 superó a Xbox 360, gracias al paquete que incluye el juego *Grand Theft Auto V*<sup>53</sup>. Pero su incursión en la detección de movimiento fue la mejor de las tres consolas al introducir un accesorio que elimina cualquier mando físico para controlar la acción en pantalla, y que es capaz

---

53 Peckham, Matt; [2013] Time. *September NPD: PlayStation 3 Tops Xbox 360 for the First Time in Nearly Three Years, 3DS Rules the Roost* consultado el 13 de noviembre de 2013 en <http://techland.time.com/2013/10/17/september-npd-playstation-3-tops-xbox-360-for-the-first-time-in-nearly-three-years-3ds-rules-the-roost/>

de reconocer la voz y el propio cuerpo: el *Kinect*, con más de 24 millones de unidades vendidas a febrero de 2013.<sup>54</sup>

El *Kinect* ha significado un avance mayor no sólo para el entretenimiento, sino que, gracias al lanzamiento de una versión para desarrolladores –y a unos cuantos *hackeos*–, ha sido posible su utilización experimental en el campo de la medicina, la robótica y las artes. Un ejemplo de esto es la compañía española Tedesys, la cual está aprovechando el *Kinect* para hacer aplicaciones especializadas como *Tedshop*, una terminal interactiva donde una tienda puede ofrecer sus contenidos para su clientela, y *Tedcas*, una aplicación para visualización de información médica para hospitales probada en el Hospital Virtual de Valdecilla, España.

En el espacio de las consolas portátiles, Sony lanzó una edición más de su sistema, el *PSP Go*, y en diciembre del 2011 para Japón y febrero del 2012 para Norteamérica, lanzó el *PlayStation Vita*. Este nuevo aparato tiene un desempeño semejante al *PS3*, ya que algunos desarrolladores han adaptado juegos de esta consola al *Vita* a modo de prueba. Cuenta con una serie de mejoras como una pantalla sensible al toque –*touchscreen*– y una superficie también sensible al tacto en la parte posterior, una cámara por frente y por detrás capaz de reconocer el rostro y el movimiento de la cabeza del usuario, la misma tecnología que responde a los giros y rotaciones que los controles de *PS3* y compatibilidad con los juegos de *PSP* por medio de descarga digital, adaptadores inalámbricos a Internet [Wi-fi y 3G] entre otras.

Algunos de los títulos con mejor recepción de esta generación son: *Assassin's Creed*, *Bioshock*, *Brain Age*, *Gears of War*, *Nintendogs*, *Portal* y *Uncharted*, *Grand Theft Auto V*, *Call of Duty*, *Mario Kart Wii* entre otros.

---

54 *Xbox Execs Talk Momentum and the Future of TV*; [2013]. Microsoft.com consultado el 13 de noviembre de 2013 en <http://www.microsoft.com/en-us/news/features/2013/feb13/02-11Xbox.aspx>

Wii  
con Wii-mote



PlayStation 3  
con PlayStation Move



XBox 360  
con Kinect



En los últimos meses de 2012, Nintendo lanzó al mercado el *WiiU*; la primera consola de 8a generación capaz –por fin para Nintendo– de mostrar gráficos en alta definición. Una vez más se ha incorporado otro tipo de control para interactuar llamado *WiiU GamePad*, con pantalla táctil, detección de movimiento, micrófonos, giroscopios, y desde luego, los tradicionales *pad* y palancas, y ha sido mostrado como pantalla asimétrica en algunos juegos. Para sumarse al mundo online, el *WiiU* puede conectarse a la *Nintendo Network*, servicio parecido al *PS Network* y al *Xbox Live*, y continúa con la posibilidad de jugar títulos de generaciones anteriores. A septiembre de 2013, el sistema ha vendido 3.91 millones de unidades.

En noviembre de 2013 salieron al mercado los sistemas de 8a generación de Microsoft y Sony; el *Xbox One* y el PS4 respectivamente. Esta vez el debate se ha centró en las políticas de distribución y uso de juegos usados, privacidad, etc., pues Microsoft quiso implementar candados digitales para restringir el uso de juegos de segunda mano. Esto causó un impacto tan negativo que la iniciativa se canceló. Sony por el contrario, lanzó un video instructivo para usar juegos usados simplemente dando el disco a tu amigo, desde luego, a modo de mofa hacia Microsoft.

A pesar de los títulos, las ventas y la guerra de consolas, las consolas de videojuegos son completamente máquinas dedicadas al entretenimiento digital y han incorporado perfectamente otros recursos para expandir la experiencia como canales para servicios de video en demanda por parte de terceras compañías [como Netflix y Hulu], navegadores web, y accesos a páginas como YouTube, Facebook y Twitter, que suman otro plus al entretenimiento del hogar. Hablar de mejores o peores es entrar en la eterna discusión que se puede ver en cualquier espacio donde se aborde el tema desde el punto de vista del fanatismo.



### 2.2.3 Otras plataformas actuales. Los desarrollos para móviles, navegadores web y redes sociales.

Con la creciente demanda de telefonía celular o móvil y su masiva integración a la sociedad de la información, era sólo cuestión de tiempo para que estos aparatos fueran capaces de realizar las mismas tareas básicas que un ordenador. Aún antes de las cámaras digitales, los reproductores de música o sintonizadores de televisión, los videojuegos estuvieron presentes en estos dispositivos como el Snake –siendo una adaptación de un juego de *arcade* de finales de los setenta– en los teléfonos Nokia de finales de los años noventa. Debido al gran uso del teléfono celular en la sociedad japonesa, varios juegos comenzaron a integrarse, como simuladores de carreras y mascotas virtuales.

Los teléfonos han evolucionado tanto que han llegado a ser considerados como una computadora personal sobrepasando incluso el precio de un equipo básico; por ende, la infraestructura que tienen es muy similar y la inclusión de videojuegos es más que posible. Además, los usuarios de telefonía móvil sumaron casi 6 mil millones en 2011<sup>55</sup>. En 2007, la incursión de Apple a la telefonía con su *iPhone* y sus aplicaciones desarrolladas por terceras compañías –también para el reproductor musical *iPod*– popularizó aún más el juego en dispositivos móviles. Entre los juegos con más ingresos para los productos Apple a noviembre de 2013, según la *iTunes Store* son: *Candy Crush Saga*, *Clash of Clans*, *Hay Day*, y *Pet Rescue Saga*; donde algunos de ellos son de descarga gratuita, pero monetizan gracias a un modelo de negocio donde se pueden hacer compras dentro del mismo juego, como nuevos niveles, armas para el héroe o accesorios para tu personaje.

En el 2003, se fundó la compañía Android, que estaba operando en secreto para desarrollar *software* para móviles. En 2007, Google compró Android para seguir desarrollando estos programas y para 2008 comercializar el primer

---

55 [www.statista.com](http://www.statista.com)

teléfono con la marca Google por medio de la compañía manufacturera HTC de Taiwán. Otras compañías han incorporado Android a sus productos, como Samsung y LG. La gran penetración que ha tenido Android en el mercado lo ha llevado a ser el primer lugar en sistemas operativos móviles con el 70 % del mercado mundial para 2012<sup>56</sup>.

Android –basado en el sistema operativo Linux– continúa con la filosofía de *software* libre haciendo que cualquiera pueda contribuir con nuevos desarrollos. Esta libertad irrumpe con el desarrollo de juegos e impulsa una nueva oleada de *developers* independientes. Aunque las mecánicas siguen siendo las mismas, los controles cambian ya que se puede interactuar de dos maneras, con los botones numéricos en el teclado del teléfono o mediante controles en pantalla para los dispositivos *touch*, sin ayuda de accesorios o mandos adicionales. Además, el uso de estos aparatos ha llevado a desarrollar un nuevo concepto de videojuegos debido a que la gente juega por cortos espacios de tiempo muerto entre sus actividades diarias. Argumentos sencillos o historias cortas son contadas con mecánicas rápidas, divertidas y adictivas para dar pie a los llamados «juegos casuales». En la tienda Google Play están los juegos mejor vendidos para este sistema. *Candy Crush Saga*, *Clash of Clans*, *The Simpsons: Tapped Out* y *Dragon City* figuran en la lista de los que generan mayores ganancias.

En los casos más exitosos, se han incorporado versiones de estos juegos móviles a las consolas caseras, como *Angry Birds* –disponible para Wii, Xbox 360, PS3 y hasta el navegador web Google Chrome– o *Fruit Ninja*, con una mención especial para Kinect. Algunas de los grandes compañías como Electronic Arts, Square–Enix y Capcom también han aprovechado estos teléfonos.

---

56 International Data Corporation en *Who's Winning, iOS or Android? All the Numbers, All in One Place*. TIME.com consultado el 13 de noviembre de 2013 en <http://techland.time.com/2013/04/16/i-os-vs-android/#ixzz2kZFNZ3oA>

Con todo este contexto no resulta extraño que más y más gente quiera hacer videojuegos; hemos visto su potencial comercial. Además, las herramientas también se han diversificado, corregido y aumentado para integrarse a Internet como el *Flash Player* de *Adobe* y el lenguaje de programación HTML5. Miles de fanáticos han publicado su videojuego por el simple hecho de hacerlo, sin ganar un sólo centavo. No hay mejor ejemplo que el portal de Internet *newgrounds.com* para ver la cantidad de juegos de todos los gustos, géneros, temas y sobretodo, calidades.

Para mencionar algunos de los juegos de este *website*, están *Newgrounds Rumble* con más de 8 millones de visitas a octubre de 2012, *Toss the Turtle*, con 6 millones 700 mil visitas, y una versión basada en el juego AAA *Portal*, tiene nada más y nada menos de 5 millones y medio de visitas.

Existe otro género de videojuegos que ni siquiera he mencionado pero que son también fuertemente consumidos en las computadoras: los juegos de rol multijugador masivo en línea o *Massive multiplayer online role-playing game* [MMORPG]. Estos juegos se caracterizan por desarrollarse en un mundo virtual en el que el usuario se puede conectar y desconectar a voluntad sin afectarlo, y muchas veces requieren de una tarifa o suscripción para entrar. Sus mecánicas y temas son muy similares al de un juego de rol de consola pero –como su nombre indica– los jugadores pueden llegar a cientos o a miles de manera simultánea en un mismo servidor. El popular juego *World of Warcraft*, a febrero de 2012, tiene más de 10 millones de suscriptores alrededor del mundo. Otro ejemplo son *Blade and Soul* de la empresa coreana NCSOFT y *Eve Online* de CCP Games en Islandia.

Sabemos que Internet ha revolucionado el flujo de información, los canales de comunicación, y las interacciones sociales con el llamado social media o redes sociales. Con el alcance e impacto que lograron, rápidamente los juegos llegaron a ellas. En los portales Hi5 o Facebook se encuentran, igualmente divididos por categorías o géneros. Una de sus principales ca-

racterísticas es que llevan una dinámica «asíncrona», esto es, que puedes jugarlos por turnos o por un número de clics determinados para dar paso a la intervención de un amigo, y progresar con estas interacciones. De igual manera, como la plataforma no fue creada específicamente para jugar, estos títulos son diseñados para jugarse en intervalos cortos de tiempo, pero asombrosamente llegan a tener millones de usuarios como *Candy Crush Saga*, con 100 millones, *Dragon City* o *Criminal Case* con más de 10 millones de usuarios según el Centro de Aplicaciones de Facebook.

## 2.3 Los motores gráficos

Con el contexto tecnológico de las consolas de videojuegos del punto anterior, queda la incógnita de cómo se construyen estos grandes y complejos juegos de millonarias ganancias. Como había explicado en el punto 1.3.2 de este trabajo, un motor gráfico, motor de videojuego o *game engine*, es un programa que abarca todos los procesos necesarios para la interpretación y visualización del entorno bidimensional o tridimensional de un videojuego. Una explicación bastante sencilla. Mucho antes del proceso de producción, están los elementos que hacen funcionar a un videojuego. Está su aspecto lúdico, el encargado de hacer divertido el juego; su aspecto narrativo, el que nos cuenta la historia, y su aspecto tecnológico, el que hace que todo funcione bien. Y dentro del aspecto tecnológico está el motor gráfico.



*«To say that a game is ‘powered’ by an engine is not to speak literally, like saying that a computer is powered by electricity or a car by fuel. It is to speak metaphorically; it is to say that a game [...] depends on its engine and that without it the game could neither be developed nor executed. However, it does not mean that a game is equal to its engine, that each are one and the same thing. For this reason, by creating an engine and only an engine a developer does not thereby create a complete game. This is because an engine is only a part of the game, just as the heart is only a part of the body. But like the heart, the engine is an essential part».*

«Decir que un juego es ‘alimentado’ por un motor no es literal, como decir que una computadora es alimentada por electricidad o un auto por combustible. Esto es, hablando metafóricamente; se dice que un juego depende de su motor y que sin éste, el juego no podría ser desarrollado ni ejecutado. Aun así, no significa que un juego equivalga a su motor o que sean la misma cosa. Por esta razón, creando un motor y sólo un motor, un desarrollador no crea un juego completo. Esto es porque el motor es sólo parte del juego, igual que el corazón es parte del cuerpo. Pero como el corazón, el motor es una parte esencial»<sup>57</sup> explica Alan Thorn. El motor debe estar antes del desarrollo del juego, ya que a veces actúa como pivote para el trabajo de todo el equipo, porque puede definir el estilo visual que el artista propone o los tipos de archivos de audio que el musicalizador necesitará.

Los motores de videojuego surgieron al observar que todos los juegos tenían cosas en común y que siempre iban a estar presentes. Al realizar la secuela de un juego, los desarrolladores se dieron cuenta de que muchas de las propiedades y características podían ser extraídas de sus contextos en una forma abstracta. Por ejemplo, el personaje de la secuela iba a caer exactamente igual que el personaje del primer juego al saltar, obedeciendo

---

<sup>57</sup> Thorn, Alan. *Game engine design and implementation*. Jones & Bartlett Learning; 2010; p. 3 y 4.

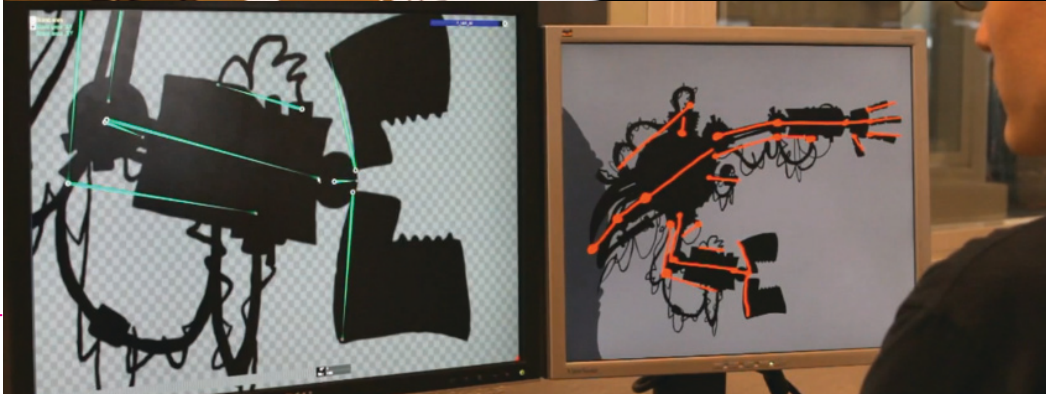
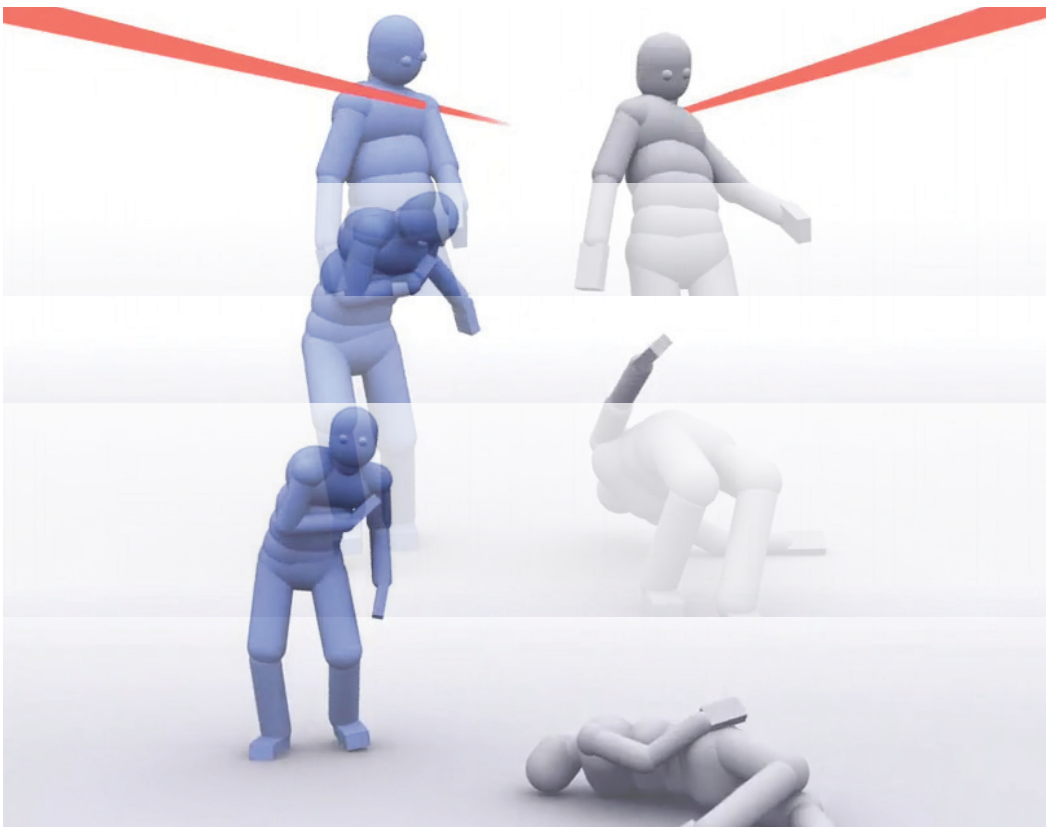
a la ley de la gravedad. Del mismo modo, ambos juegos habrían de reproducir un sonido y música en conexión con determinados eventos del juego, y aunque la música fuera diferente, los detonantes eran los mismos y serían reproducidos por un altavoz. Así, los desarrolladores notaron que algunos contenidos tendrían que hacerse juego con juego, pero también notaron que había cierta infraestructura que sostendría ese contenido. Esta infraestructura es el *game engine*.

Hay que aclarar que, aunque el *game engine* contiene la mayor cantidad de generalidades de un juego, no es lo único que se necesita para su desarrollo. Dos elementos más se necesitan, según Thorn: los Contenidos del Juego o *Game Content* y las Herramientas de Desarrollo de Juegos o *Game Development Tools*.

*Los Contenidos del juego* se refieren a todas las características particulares que tiene un juego como el tipo de gráficos y el sonido. Por ejemplo, en dos juegos de plataforma distintos, existirá la misma fórmula de buenos y malos, pero sus apariencias serán distintas entre sí. De igual modo, habrá sonidos que obedezcan a los mismos eventos —como el golpear al enemigo— pero tocarán diferentes notas. Como las imágenes y los sonidos no actúan por sí mismos, no sería suficiente para un desarrollador hacer un motor y contenido porque uno no actúa sin el otro. La manera de integrar estas dos partes aisladas es por medio de *las Herramientas de desarrollo* cuyo objetivo es conectar ese contenido inactivo del juego con las fuerzas activas del *engine*. Estas herramientas pueden ser editores de niveles, generadores de mapas, exportadores de mallas, etc. Un editor de niveles, es usualmente una herramienta con una interfaz gráfica para producir un archivo que será introducido al *engine*. Este archivo definirá un arreglo específico de elementos visuales como árboles, muros y puertas a un *layout* de niveles y escenarios que el jugador presenciara mientras se desarrolla el juego.

Aunque un *engine* trabaje bajo las características más generales y abstractas de un videojuego, algún desarrollador querrá destacar un elemento en particular en su juego o implementar una mecánica en particular. Por ejemplo, el *engine RAGE* del estudio *Rockstar Games* integra físicas especializadas en detección de colisiones entre trayectorias y cuerpos, con simulaciones enteras de músculos y nervios, aplicado en sus juegos *Max Payne* y *Red Dead Redemption*, lo cual hace que los combates con armas de fuego sean más realistas y detallados. En otro ejemplo muy distinto, el *engine UbiArt Framework*, desarrollado por Ubisoft, ajusta y distorsiona automáticamente cualquier imagen en 2D que el equipo artístico trabaje, sin preocuparse por los detalles técnicos. Este *engine* es utilizado en el juego *Rayman Origins*. Esta es la razón de que exista una gran cantidad de motores. También, al ser el núcleo de los títulos, muchos son exclusivos, sin embargo, la competitividad del mercado impulsa a desarrolladores a vender su tecnología, permitiendo su uso a cualquier empresa que tenga la posibilidad de cubrir el coste.

Algunas empresas ofrecen licencias de un motor según el proyecto a desarrollar. Para juegos con un fin comercial o empresas con cierto poder adquisitivo están las licencias comerciales —con precios en miles de dólares—; para uso educativo y proyectos sin fines de lucro están las licencias gratuitas. Hay otros motores que no son propiamente para desarrollos en consolas o PC sino para teléfonos celulares, navegadores y web y otras aplicaciones. Estos motores pueden ser gratuitos o pueden ser versiones ligeras de productos más grandes, también pueden mostrar gráficos en 3D o 2D. Existe una gran lista de *game engines*, todos con sus características específicas. *Havoc*, *CryEngine*, *Cocos 2D*, *Construct 2*, *Trixel*, *RPGMaker*, *FoxEngine*, *Frostbite*, etc. Desde luego que dependiendo el videojuego que se quiera desarrollar convendrá la utilización de uno u otro motor; no tiene sentido utilizar un motor 3D como *Unreal Engine* si se quiere hacer un juego de destreza en 2D como Tetris.

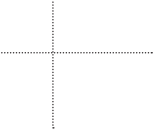




Los videojuegos son un reflejo de nuestra época, pues al inicio surgieron de tecnología para simular actividades militares y sus mecánicas eran violentas y bélicas. Después, íconos actuales surgirían en las circunstancias adecuadas para darle continuidad a este medio y así mantenerse ahora como sistemas complejos de interacción. Ahora hay tantos videojuegos que se pueden clasificar por su género pero no hay un listado completamente correcto, ideal u oficial que pueda englobarlos. Es común que se mezclen las mecánicas.

Los juegos de aventura se caracterizan por la exploración del entorno; los de acción son muy dinámicos ya sea con mecánicas de saltos o con armas de algún tipo. Los *Role Playing Game* [RPG] contienen historias largas y enredadas, pueden ser batallas por turnos [como el ajedrez] o en tiempo real e incluyen mecánicas complejas como la organización de inventarios de poderes especiales y una relación directa entre el nivel de tu personaje y el número de batallas libradas. Los juegos de destreza o puzles son acertijos visuales o de habilidad matemática y espacial, o pueden ser también preguntas de conocimiento general. Los *First Person Shooter* [FPS, no confundirle con *frames per second*] son aquellos donde el jugador se encuentra en una perspectiva de primera persona y tiene que arremeter contra el enemigo; los *Stealth* son de mecánicas de paciencia y sigilo: si optas por jugarlo de manera más libre, los enemigos te emboscan y es fácil que pierdas. Los juegos deportivos son simuladores de los propios juegos no digitales; los de plataformas tienen un entorno por el cual te desplazas de un punto a otro entre piezas dispuestas en el escenario que te obligan a buscar el modo de avanzar. Los *Sandbox* contienen un tipo de estructura que se caracteriza por no tener una secuencia definida, pero con ciertas restricciones: ve al punto A, haz una misión; ve al punto B, juega mini-juegos; ve al punto C, haz otra misión, es lo contrario a un juego lineal. El género *Survival Horror* se caracteriza por la atmósfera tétrica y oscura y sus condiciones limitadas para propiciar el miedo en el usuario. En los juegos de pelea debes confrontar cara a cara a tu oponente, como los combates en las artes marciales.

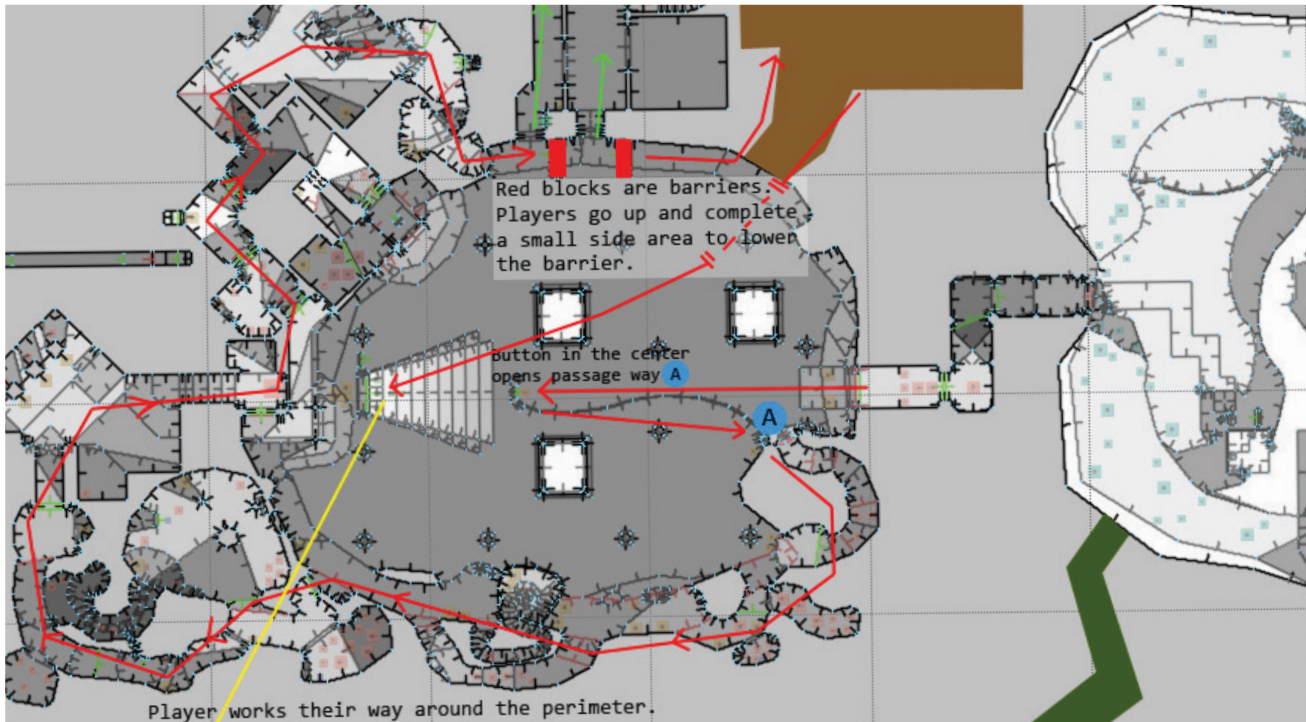
¿Qué será de los juegos de video? ¿Serán narrativas interactivas como en *Heavy Rain* o serán ambientes que transformen nuestro cuarto como el *Lightroom* de Microsoft? ¿O será que las consolas desaparecerán y solo sobrevivirán la PC y los móviles? [Y nunca mencioné *Steam*, pero es uno de los más importantes canales de distribución de juegos AAA para las PC]. Habrá que esperar 6 o 7 años más para saber qué rumbo llevan las compañías, los juegos y nosotros los jugadores.



• LOS VIDEOJUEGOS

# Capítulo 3

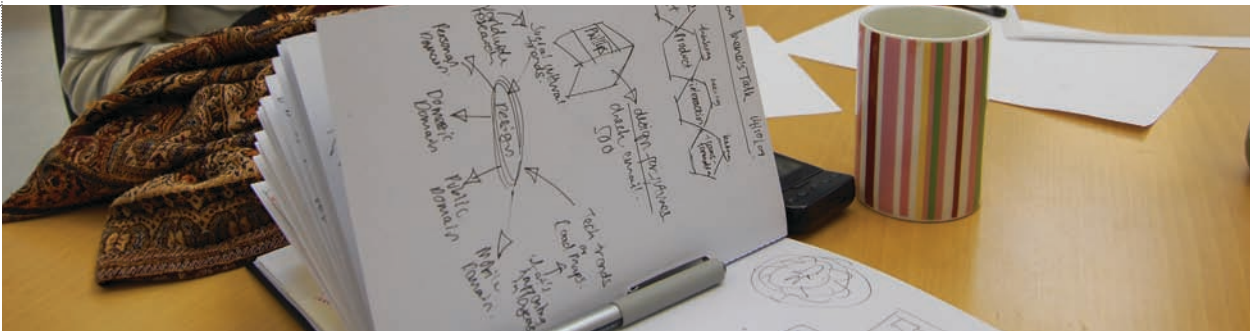
## Elementos del diseño gráfico que asisten la conceptualización de un videojuego



3.1 La etapa creativa: conceptualización y generación de ideas

3.2 El dibujo

3.3 La ilustración contemporánea y el *concept art*



### 3.1 La etapa creativa: conceptualización y generación de ideas

EN una compañía desarrolladora de videojuegos que tiene cierta trayectoria podremos encontrar una etapa de producción más formalizada, no así en las compañías independientes. Vuelvo a recalcar que no hay fórmulas exactas para conseguir un resultado y mucho dependerá del tipo de juego, presupuesto, recursos humanos y recursos materiales... En los primeros pasos de una producción, un equipo de *game designers* puede trabajar de la mano con gente especializada en generar ideas para un nuevo proyecto. De igual modo que un diseñador gráfico se enfrenta a un problema, la etapa creativa es indispensable, determinante y crucial para la creación de un juego.

Al ser una actividad intelectual y un proceso cognoscitivo, muchas disciplinas han estudiado a la creatividad como la filosofía, la psicología, la pedagogía e incluso la biología. Son la psicología y la pedagogía las que aportan más hacia el desarrollo de la creatividad. Existen varias teorías que intentan darle un marco científico a la creatividad; la teoría psicoanalítica, la teoría gestáltica, la conductiva o la teoría ambientalista, por mencionar algunas. En las primeras dos décadas del siglo XX autores como Graham Wallas o Henri Poincaré habían ya distinguido cuatro pasos en el proceso creativo: la preparación, la incubación, la iluminación y la verificación.

Otros autores han retomado estos puntos y añadido más. La tesis de maestría de Liliana Ceja Bravo, *El diseño gráfico en México visto desde la teoría creativa de modelo de sistemas: estudio de caso: Gabriela Rodríguez* retoma el trabajo de Mihaly Csikszentmihaly, el cual considera a la creatividad como resultado de la relación constante entre tres factores: un campo de estudio con sus normas, una persona que aporta una novedad en este campo, y un ámbito de expertos que reconocen y validan la aportación. A diferencia de

otras posturas, esta teoría llamada Modelo de sistemas, estudia a la creatividad desde la perspectiva de la persona en relación a la sociedad y la cultura dando como resultado una postura holística, y dado que el diseño es multidisciplinario, el sistema es una referencia idónea para desarrollar su trabajo.

«La mayor parte de las investigaciones sobre la creatividad [...] se ha centrado, casi en exclusividad, en el estudio del proceso creador propio de la publicidad, prescindiendo, en cierto modo, del carácter creativo y generador inherente al modo de obrar del diseñador gráfico como pieza crucial de la mecánica comunicativa. De alguna manera, esta tendencia obedece a cierta concepción que contempla aún al diseñador como realizador gráfico [...] de dar forma física o visual a las ideas que otros miembros de la estructura creativa de las agencias publicitarias [...] han concebido, limado y estructurado previamente»<sup>58</sup> al igual que se podría pensar respecto al rol del diseñador en un estudio de videojuegos.

Por otra parte, cada autor estudioso del diseño –Munari, Lobach, Llovet, Bonsiepe, Archer, entre otros– propone una metodología del diseño con su serie de pasos y enfoques. Carmen Vilchis detecta que dentro de las metodologías podemos encontrar varias constantes: el problema, el proyecto y la solución, la necesidad, el usuario, la creatividad y la forma–función<sup>59</sup>. Aunque cada una de estas etapas tiene su definición y estudio, es en el proceso creativo donde tiene lugar el génesis de ideas que propondrán resolver el problema. «Al diseñar, mediante la producción de nuevas ideas se hace uso del pensamiento creativo, en el cual algunas técnicas de aprendizaje ayudan a crear ideas novedosas; pero el pensamiento creativo no se refiere exclusivamente a la búsqueda de ideas creativas para la solución de un problema de diseño,

---

58 Contreras, Fernando; San Nicolás, César. *Diseño gráfico, creatividad y comunicación*, Blur ediciones, 2001. p. 21.

59 Vilchis, Luz del Carmen. *Metodología del diseño: fundamentos teóricos*. UNAM, 2002.

es la búsqueda de nuevas formas de hacer las cosas en todos los ámbitos de la vida en general». <sup>60</sup>

Acotando a la creatividad en las disciplinas que nos conciernen, existen bastantes métodos para incentivar la creatividad, incluso intentando categorizarlos. El *brainstorming* es el más conocido y utilizado, y consta de dos fases: a] se desarrollan las ideas según cuatro reglas básicas. La prohibición total de crítica durante la producción, toda idea es bienvenida; la cantidad es la base de la calidad y se estimula la utilización y transformación de las ideas de los demás. b] las ideas surgidas en la primera etapa se mejoran utilizando una lista de control de preguntas como: ¿aplicar de otro modo?, ¿adaptar? ¿modificar? ¿ampliar? ¿reducir? ¿sustituir? ¿reorganizar? ¿combinar? para finalizar se eligen las mejores ideas evaluándolas en una serie de criterios que el problema dicte. Otro método es el del despiste, que consiste en interesarse por un fenómeno para conocer otro; se renuevan y se cambian las perspectivas al dedicarnos a investigar otra cosa. Se utilizan los rodeos intelectuales para investigar aspectos laterales del problema utilizando una forma de pensar «de lado». <sup>61</sup> Carlos Figueroa Navarro en su libro *Creatividad, diseño y tecnología* enlista algunas de las técnicas de Edward De Bono para crear ideas como la técnica de los seis sombreros, técnica grupal donde seis integrantes adoptan posturas diferentes sobre un problema; el foco, en el cual se hace un esfuerzo por elegir un punto nuevo de atención, o la pausa creativa, que consta de interrumpir la rutina para prestar atención a algo deliberadamente.

Es irrelevante debatir sobre qué disciplina aporta más a la creatividad, cuál la explota, o cuál la define, más bien, es menester del diseñador valerse

---

60 Quiñones Nava, Mayrena. *Propuesta didáctica para el desarrollo de la creatividad en el diseño digital a nivel básico, como espacio de confluencia de conocimientos y habilidades formativas para el diseño*. Tesis de maestría. UNAM; ENAP, 2011. p. 13.

61 Baños, Miguel. *Creatividad y Publicidad*. Ediciones del Laberinto. Madrid, 2001.



de todas los recursos a su alcance para aprovechar al máximo su capacidad. He de señalar que cualquier método que nos funcione mejor para la generación de ideas deberá ser utilizado, así mismo, ni la mejor de las concepciones garantiza el éxito de un diseño, producto, objeto o proyecto. Algunos de los consejos que se encuentran en la infografía animada *29 ways to stay creative* del usuario TO-FU en el sitio web Vimeo para ayudar al pensamiento creativo son: hacer listas, llevar consigo una libreta, tomar recesos, escuchar nueva música, ser abierto, rodearte de personas creativas, permitirse cometer errores, tomar riesgos, entre otros.

Resulta paradójico expresar que, para proyectos tan costosos como una película o un videojuego, existen muchos estudios que demuestran que algunos conceptos tienen cierta universalidad. Por ejemplo, la película de animación *Cars* no tiene el mismo impacto en su público objetivo –varones de 6 y 16 años y sus padres varones– que *Rapunzel*, o más delimitado aún, la protagonista de *The Princess and the Frog* no genera la misma empatía por el público de ascendencia afroamericana que la heroína de la cinta *Brave*. Estos fenómenos son muy valiosos al momento de generar ideas para correr menos riesgos y así evitar que dinero y tiempo invertido se traduzca en pérdidas monetarias.

### 3.2 El dibujo

Una de las herramientas de comunicación más primitivas que existe es el dibujo. El dibujo es una representación visual de una idea o concepto que puede mostrar ciertos niveles de abstracción, derivado de la habilidad visual y motriz del dibujante y –sin saber si existe o no– un mensaje a comunicar, pasando por los códigos y referentes culturales de la sociedad. La escritura china es un ejemplo donde el dibujo [o técnicamente el ideograma] significa algo en su contexto y algo muy diferente en el nuestro.





Hablar de la historia de dibujo es remontarse al principio de la humanidad y a todas las culturas que han surgido a través del tiempo, todas con sus características, entendimiento e interpretación del mundo que les rodeaba. El dibujo ha sido el instrumento perfecto para dar testimonio de nuestras ideas, ya que pueden morir al instante o perdurar en el tiempo hasta que el dibujo mismo deje de existir.

El dibujo es objeto de miles de usos y aplicaciones. Hay quienes lo estudian por su carácter abstracto o como medio de expresión artística, otros lo utilizan para explicar procesos cognitivos y habilidades psicomotrices, hay otros que lo definen como actividad con base en un oficio. Ciertamente el dibujo puede todo lo anterior.

«Casi todo cuanto se fabrica e ingenia [...] pasa inevitablemente por una etapa de dibujo en la que se ordenan las ideas a medida que se van manifestándose mediante las líneas dibujadas. Durante esta etapa, el dibujante trabaja en conceptos asistido por la creatividad. [...] Es por estas cualidades y posibilidades que el dibujo con sus muchas aportaciones constituye una parte importante de muchas disciplinas».<sup>62</sup> Así podemos encontrar grandes diferencias entre dibujo arquitectónico, dibujo técnico y dibujo «publicitario»<sup>63</sup>, —por mencionar algunos— y cada uno con sus códigos y convenciones. Sin duda, la demanda de plasmar ideas más allá del pasatiempo exige que la actividad casual se convierta en habilidad dominada para el mundo actual.

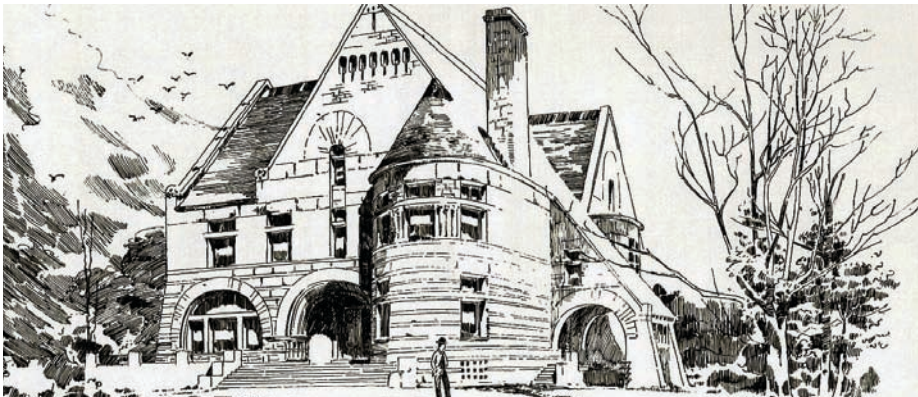
---

62 Ortiz, Ricardo. *El dibujo, cualidades y posibilidades*. Tesis de maestría. UNAM, ENAP; 2011. Introducción.

63 No existe un convenio que defina dibujo publicitario. En México, el concepto encierra ciertas connotaciones que demuestran el oficio del dibujante de manera muy diferente a las carreras en las instituciones de educación superior. Es así que el dibujo publicitario tiene un método para enseñar los elementos más formales del dibujo como la forma, proporción o perspectiva con un fin estrictamente comercial. El término está yendo en desuso.

Las cualidades del dibujo son bastantes; desde estudiar los conceptos tan subjetivos como la belleza o la armonía, como conceptualizar las formas para su comprensión; es capaz de recoger la esencia de las estructuras y de transmitir los sentimientos y conceptos de los autores; y aunque sea un recurso instrumental el dibujo vale por sí mismo. Respecto a sus posibilidades, el dibujo es el mejor recurso para ordenar las ideas, es uno de los mejores instrumentos de observación, estudio y análisis, se adapta a la época, funcionando de acuerdo a la necesidad del contexto, al ser de carácter espiritual, le es posible crear mundos abstractos, expone Ricardo Ortiz en su tesis *El dibujo, cualidades y posibilidades*.

Es curioso destacar que existen acercamientos profesionales hacia el desarrollo de un dibujo apto para los medios audiovisuales. El dibujo publicitario ofrece un método para generar resultados concretos como lo requiere el cómic o el manga –un dibujo industrializado–. El estudio de las técnicas pictóricas tradicionales es básica preparación técnica, pero el enfoque hacia la figura humana se distingue de las demás escuelas al enseñar una anatomía, proporción y movimiento más estandarizado, menos romántico, aunque son quienes dibujan por gusto, los que desarrollan los estilos más singulares y que rompen con ciertos esquemas, innovando así el medio.



El dibujo entonces, es una herramienta perfecta para crear nuestra mecánica de juego, nuestro ambiente, y sus elementos visuales y que tiene su lugar en la primera etapa de desarrollo. En un proyecto profesional, escritores, *game designers* y artistas trabajan de la mano para comenzar a mezclar sus diferentes ideas. En todo caso, el trabajo del *concept artist* será plasmar los conceptos que lleguen a su mente al leer el guión e ilustrarlos, para de ahí partir a la elaboración de los mundos virtuales.

### 3.3 La ilustración contemporánea y el *concept art*

CUANDO el dibujo pasa a ser un elemento que ayude a comprender un concepto, se dice que está ilustrando, contribuyendo a su entendimiento. La ilustración –dice Ricardo Ortiz– es un género del dibujo donde se aprecia la habilidad de un buen trazo, de magistral composición y buen dominio de la aplicación de las técnicas. Como rama del diseño gráfico, la ilustración «tal vez no busque la belleza o el goce estético como es el caso de la pintura o el grabado»<sup>64</sup> pero «responde a la necesidad de lo práctico y utilitario»<sup>65</sup>. Obedece si, a una expresión individual pero también a una necesidad comunicativa para resultar en la perfecta amalgama de lo artístico y lo comercial. La ilustración, además de ser un medio para transmitir una idea, estimula la imaginación de quien la produce y consume.

«En el mejor de los casos, la ilustración empuja al receptor a pensar, a obtener más información del texto que tiene ante sí y a intentar comprender

---

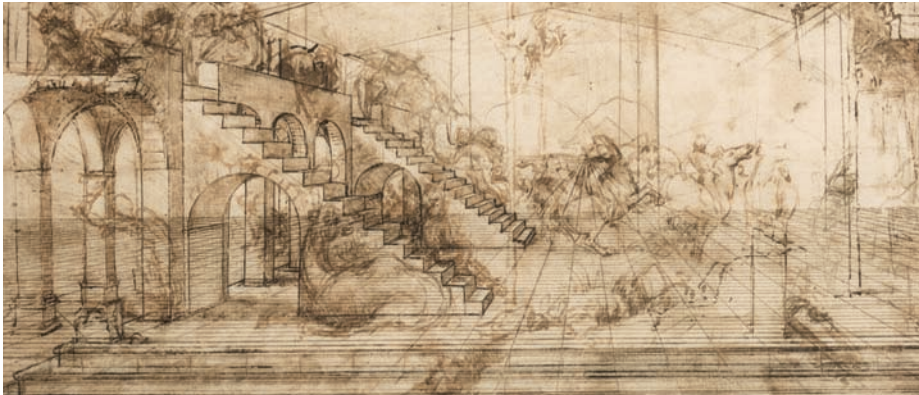
64 Dulce Esperanza López Vega. *La ilustración como imagen incentiva*. Tesis. UNAM, ENAP; 2010, p. 66.

65 *Ibidem*

y conocer el tema más a fondo.[...] El concepto puede estar escondido en un primer momento, pero se transmite con éxito cuando el receptor desglosa la imagen». <sup>66</sup>

Para cubrir un poco de historia, los primeros registros que se toman como ilustración son los pergaminos ilustrados del Libro de los Muertos y el Papyrus Ramessum del año 1900 a.C. aproximadamente. Los griegos desarrollaron algunas ilustraciones en los campos de la ciencia, medicina y arquitectura y los antiguos monjes ilustraban los textos religiosos. No fue sino hasta el renacimiento donde se perfeccionó el uso de la perspectiva y el uso del dibujo con fines técnicos [todos conocemos alguna ilustración hecha por Leonardo Da Vinci]. Con la aparición de la imprenta a finales del siglo XV se comienza a ampliar las técnicas de ilustración, el grabado en madera se sustituyó por aguafuerte y grabado en planchas de cobre.

Un cambio drástico para el mundo de la representación pictórica fue el surgimiento de la fotografía a finales del siglo XIX, ya que empezó a reempla-



---

66 Zeegen, Lawrence; Rush, Carl. *Principios de ilustración: Cómo generar ideas, interpretar un brief y promocionarse. Análisis de la teoría, la realidad y la profesión en el mundo de la ilustración manual y digital.* Gustavo Gili; 2006, p. 20

zar a la ilustración encontrada en periódicos, anuncios en revistas y carteles de la época. Para los años cincuenta del siglo XX, la ilustración consistía en representaciones realistas y literales, en escenas representativas de algunos fragmentos de texto o de productos literarios. Sin embargo, ha sido reemplazada por un imaginario más cerebral, simbólico y alegórico que representa conceptos abstractos y cuestiones psicológicas, comenta Steven Heller en *Illustration Now vol.2*

En los años 60 se experimentó un auge en el consumismo cuando los *baby-boomers*<sup>67</sup> enfocaron la vida con un entusiasmo y optimismo nunca antes visto. Con los emergentes movimientos juveniles debido a todo el cambio político y social después de la 2da Guerra Mundial, surgió la necesidad de nuevos lenguajes gráficos y visuales que les identificara. La psicodelia, el Op art y el Pop Art fueron las mayores expresiones visuales. La música fue muy importante para las manifestaciones culturales y acarrió a la ilustración como herramienta visual acentuando la diferencia entre la generación de la pre-guerra y la post-guerra.

El campo de acción de la ilustración contemporánea es tan variado como sus estilos, tanto que han ganado espacios alternativos al medio editorial. No obstante, sigue siendo uno de los medios más concurridos para su aplicación. Dentro de ésta, podemos encontrar desde la ilustración aplicada a revistas como a libros de texto y novelas, pasando por la ilustración infantil y el cómic. En la infantil, podremos ver una peculiar síntesis de las formas y un uso del color muy expresivo; en el cómic veremos una secuencialidad casi cinematográfica. Otro campo que frecuenta a la ilustración es la publicidad. Aquí la ilustración requerirá de un esfuerzo por seguir la línea que marque el equipo creativo, siempre con una finalidad comercial. El mundo de la moda también tiene su ilustración. Todos estos medios y aplicaciones exigirá un tratamiento diferente de la imagen. «El diseño, el arte y la ilustración viven en

---

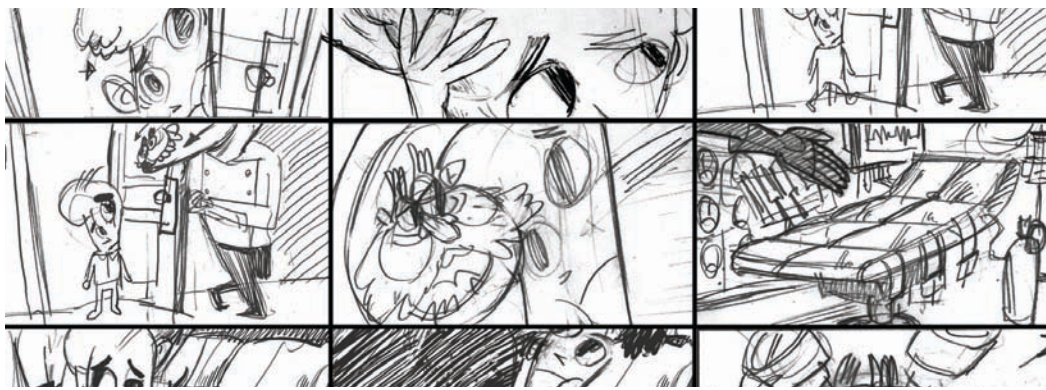
<sup>67</sup> Se conoce como *baby-boomer* a la generación nacida después de la Segunda Guerra Mundial y hasta 1964 de acuerdo a la Oficina del Censo de los Estados Unidos.



Ilustración editorial



Ilustración publicitaria



Storyboard



Ilustración Conceptual automotriz

completa interacción con el público, y como éste se encuentra en constante transformación, también los retos cambian paralelamente»<sup>68</sup>.

Para el medio audiovisual la ilustración tiene otros retos. En el cine y la televisión, el *storyboard* pretende resolver la mayor cantidad de escenas y encuadres que se puedan, ayudando a detectar problemas que puedan suceder al narrar la historia en este primer ejercicio. Además, como parte medular para la concepción de mundos imaginarios podemos encontrar la ilustración conceptual.

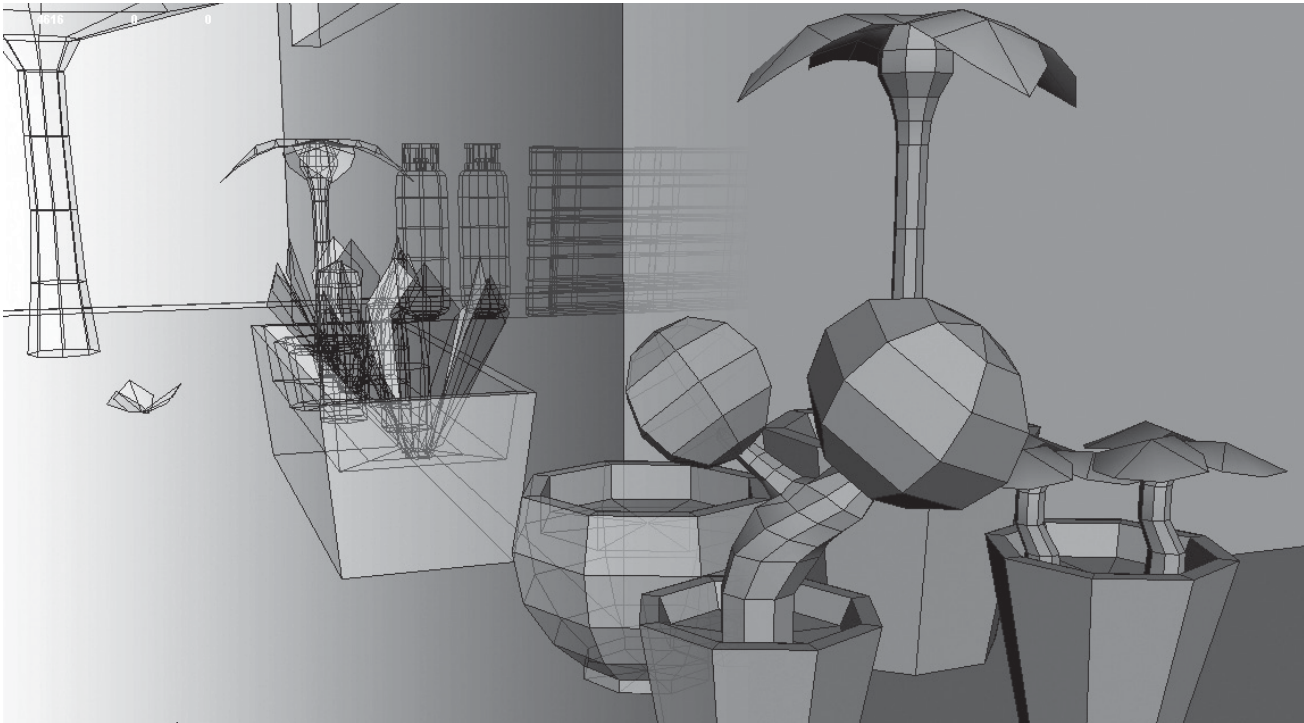
La ilustración conceptual es tan útil y específica que puede ser sumada a las aplicaciones de la ilustración. Puede ser utilizada en la arquitectura, el diseño industrial o aún mejor en el diseño automotriz. En el argot de la industria del entretenimiento se conoce como *concept art* [que traducido literalmente como arte conceptual se refiere a otra actividad]. El *concept art* es responsable tanto de idear los espacios y ambientes, como el estilo visual de un proyecto; de definir la percha de un personaje como de simular el funcionamiento de maquinaria extraterrestre; de representar un ítem en pantalla a la propuesta de un acertijo. Como proyecto audiovisual [vimos sus similitudes en el capítulo 1.3.2] el videojuego usará este recurso según sea el caso, siempre manteniendo una estética particular al estilo visual definido.

---

68 Cristoph Niemann en *Illustration Now! 2*, Taschen ; 2007, p. 10. Entrevista.

# Capítulo 4

## El desarrollo del nivel



### 4.1 Generación y definición de conceptos

4.1.1 Aspectos inherentes al diseño que intervienen en el proceso; el *Game Design*: *gameplay* y mecánicas del juego

4.1.2 Bocetos del nivel, mecánicas y personaje

4.1.3. El estilo visual

### 4.2 Modelado en *software* 3D

### 4.3 El nivel dentro de Unity 3D





## 4.1 Generación y definición de conceptos

HACER un juego de video no es tarea nada fácil, pero tampoco lo es un cortometraje animado, o escribir un libro. Mi necesidad [o necesidad] de hacer un juego radica en la fascinación que me ha despertado jugarlos toda mi vida y de mi inconformidad con los juegos actuales; sabiendo aún que con tanta competencia en el mercado es complicado tener una idea original y qué decir de la posibilidad de formar un estudio desarrollador de videojuegos. No obstante, para ganar práctica y poder integrarse en algún lugar donde pueda contribuir a la creación de estas narraciones interactivas hay que dar el primer paso. El puro ejercicio vale el esfuerzo. Para este acercamiento, tomaré como referencia el libro *The Computer Game Design Course: Principles, Practices and Techniques for the Aspiring Game Designer*, el cual explica bastante de lo que envuelve el desarrollo de un videojuego; teoría de diseño, proceso de diseño y diseño de producción. Sin duda pueden ser las bases para una metodología.

El libro invita al lector a varias actividades: saber un poco de historia, analizar casos de estudio, aprender de géneros de videojuegos, y unos cuantos ejercicios misceláneos. Uno de ellos es ir delimitando nuestras ideas mediante preguntas para definir qué tipo de juego queremos hacer: de rol, *sandbox*, de plataforma, si quiero que sea de un sólo jugador o *multiplayer* ¿Será un juego basado en el mundo real o será un juego abstracto? ¿Será para alguna plataforma en específico? ¿PC o Nintendo 3DS; Playstation Vita o Android? Las respuestas encaminarán el desarrollo.

Cada una de las plataformas tiene un rango de audiencias determinados. Cada plataforma tiene sus componentes y su arquitectura, aunque en algunos sea similar; hay que adaptar el producto. Si bien, mi concepto primario no surge de un estudio vigoroso del mercado para detectar las mejores oportunidades, se decidió optar por algo sencillo por ser el primer ejercicio. La idea es una simple historia concebida entre un servidor y un amigo:

*El juego contará la historia de un pequeño perro que se pierde pocos días de haber sido adoptado y tiene que encontrar el camino a su casa.*

*Será un juego de aventura.*

*Un sólo jugador.*

*En 3D.*

*Para PC o sistemas que soporten 3D.*

*Para un público de 10 años en adelante.*

No tiene que ser un gran guión para ser un gran juego. ¡La saga de *Super Mario Bros.* trata de un plomero que lucha contra hongos y tortugas para rescatar a una princesa!

Con estos puntos establecidos, hemos elaborado un pequeño guión que nos de las primeras ideas y comenzar a formular todo lo que sigue. Como he expuesto, las ideas iniciales para la elaboración de un juego lo hacen varias personas para cubrir todos los campos posibles del proyecto. Entonces, en este proyecto se ha delimitado lo siguiente:

*Es la historia de un perro joven, apenas salido de cachorro, que vive con una familia. Ellos conviven con el perro de una manera óptima; lo sacan a pasear, juegan con él, lo alimentan y le dan abrigo. Es una relación sana entre todos. Un par de días después, el niño de la familia lleva de paseo al perro a un parque que no conocían. Al momento de llegar a un buen lugar, el niño lanza la pelota un par de veces para que el perro la traiga. En una de esas, algo se atraviesa rápidamente entre el can y este empieza a perseguirlo. Cuando termina la corretiza, ni el perro ni el dueño saben dónde está el otro. El perro está perdido.*

*Desconcertado, comienza a mirar hacia todos lados sin poder reconocer ni oír al niño, y ladrando, comienza a caminar sin saber a dónde hasta que se topa con un viejo perro al que le expone su situación. El perro viejo le aconseja siga el rastro, y le enseña a usar la nariz.*

*Como el joven perro estaba en desarrollo, no sabía qué olor era el de su dueño y confundido siguió caminando, hasta que se topó con unas ratas unos cuantos metros después. El perro les expuso su problema y las ratas*

*le enseñaron entonces a identificar el olor de la basura [que significaba comida para ellas]. También le señalaron un lugar donde había muchos humanos, que tal vez ahí podía encontrar a su dueño...*

El nivel comienza cuando el perro está perdido. Se pretende que la historia se vaya desarrollando conforme el usuario avanza en el juego.

#### 4.1.1 Aspectos inherentes al diseño que intervienen en el proceso; el *Game Design: gameplay* y mecánicas del juego.

Se debe recordar los tres aspectos básicos que conforman un videojuego, la narrativa, la lúdica y la tecnología. Al momento de elaborar el guión, la parte narrativa está delimitada pero surge una de las preguntas más importantes para continuar: ¿cómo se va a jugar? ¿Qué mecánica debe seguir el jugador? ¿Cuál será su *gameplay*? Los términos se suelen confundir fácilmente.

Las mecánicas del juego serán las reglas a seguir para que el juego se desarrolle de una manera ordenada; el resolver acertijos, saltar sobre plataformas que se mueven, disparar bolas de fuego a los enemigos, recolectar monedas, lanzar a los objetos por el aire y derribar estructuras, son algunas mecánicas implementadas en los juegos más famosos. El *gameplay* es el conjunto de esas mecánicas a lo largo de todo el juego y son materia del *Game Design*.

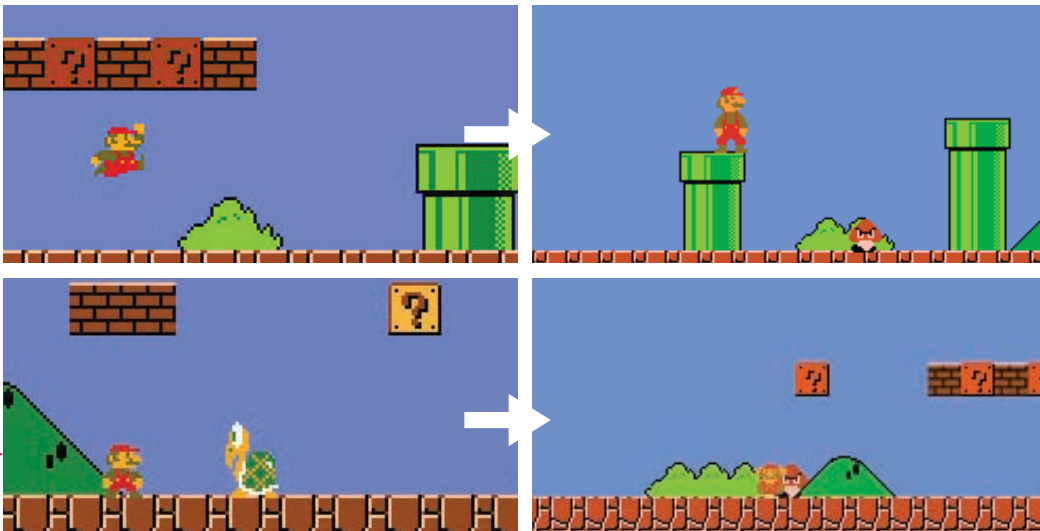
«El *Game Design* es el acto de decidir lo que el juego debe ser»<sup>69</sup> y para eso debes hacer cientos o miles de decisiones, afirma Jesse Schell. Desde que es un ejercicio propiamente mental, podemos diseñar un juego en nuestras cabezas, pero muchos de los detalles más complejos pueden quedar al aire; además, si queremos que nuestro juego sea jugado por las personas lo

---

<sup>69</sup> Schell, Jesse. *The Art of Game Design. A Book of lenses*. CRC Press. 2008. p. xxiv

mejor es tomar apuntes de nuestras ideas. No se necesita ser programador, ni pedagogo ni diseñador gráfico para ser *game designer*, pero por supuesto que saber de estas disciplinas hará más fácil la tarea de diseñar un juego. Dentro de un proyecto AAA encontraremos roles definidos, pero cualquiera que aporte algún tipo de decisión que ayude al juego es un *game designer*.

Examinando [y jugando] los primeros minutos de los juegos más famosos se puede percibir el desarrollo del juego y el *game design*. En Super Mario Bros. diseñado por Shigeru Miyamoto, el jugador debe avanzar de izquierda a derecha para iniciar la experiencia y los elementos en el escenario están propiamente plasmados para su interacción: los *question blocks* tienen animación y los enemigos caminan en dirección contraria para encontrarse forzosamente con el protagonista. Los obstáculos obligan al jugador a saltar y los *malos* tienen la condición de perjudicar al personaje; si éste se encuentra en su estado inicial [Mario pequeño], el enemigo lo eliminará de manera instantánea; si el personaje se encuentra en su segundo estado [Súper Mario] activado por la adquisición de un hongo, el enemigo devolverá al personaje a su estado inicial. Ahora bien, si el personaje tiene una habilidad especial [por medio de la estrella] será invulnerable por un corto periodo de tiempo y el toque con los enemigos no afectará al personaje, al contrario, se afectarán estos y morirán al instante. Todas estas decisiones son las que se deben tomar en cuenta al momento de diseñar la experiencia.



Es necesario destacar que, al inicio del juego hay un *question block* que nos da la condición de súper, antes de encararnos con los enemigos, ya que al ser el mero inicio del juego, el usuario no conoce las reglas aún y si el personaje es tocado por el enemigo, no morirá, favoreciendo así el aprendizaje de la lógica interna y evitando la frustración del usuario. Esto es un *game design* inteligente.

Crear todos estos sistemas complejos de interacción, reglas y posibilidades, define el juego. A pesar del avance tecnológico, la creación de estas mecánicas responde a las mismas estructuras formales aún cuando los juegos se desarrollaban sin componentes electrónicos como en las cartas, los juegos de azar, o las experiencias infantiles fuera de nuestros hogares. Ya en la plataforma informática, muchas decisiones no pueden ser tomadas desde un principio, pues hay tantas variables que incluso la idea más refinada tiene sus defectos, así que estas decisiones deben ser consideradas, implementadas y revisadas una y otra vez a lo largo de todo el desarrollo del juego. La tarea del *game designer* se involucra de principio a fin.

Para lograr que un juego tenga un buen *gameplay* existen puntos claves como:

- **Diversión**; ante todo que el juego ofrezca una buena experiencia.
- **Recompensa**; cuando superamos un obstáculo, siempre que-remos ser premiados por nuestro esfuerzo.
- **Riesgo**; si necesitas demasiada destreza para un obstáculo, debes obtener un logro mayor, la recompensa debe valer el riesgo.
- **Desafío**, debe haber cierta dificultad en el juego. Generalmente incrementa conforme avanzas.
- **Consistencia**; si un barril rojo explota, todos los barriles rojos deben explotar.
- **Ser justo**; nadie quiere enfrentarse a un problema que no pueda resolverse, e
- **interés**; para que el jugador termine el juego y se adentre en él.

El objetivo general de este proyecto es:

- Ir del punto A al punto B superando los obstáculos y resolver los acertijos que se presentan en el escenario mediante las habilidades del personaje dirigidas por el usuario.
- Completar todos los niveles.

Los objetivos específicos de este nivel son:

- reconocer los movimientos y los controles del juego,
- aprender la mecánica del juego
- conocer las reglas internas del juego

Los objetivos opcionales son:

- recolectar ítems

El ambiente ha sido diseñado con base en la idea de que el usuario logre estos objetivos por sus méritos propios, dando una sensación agradable de aprendizaje. La idea contraria sería poner instrucciones escritas o alguna clase de manual para explicar todo, pero considero que la experiencia es mejor cuando uno descubre cómo funcionan las cosas, como cuando un infante da sus primeros pasos por su entorno.

*«That sort of elegant level design—the type of lesson that makes you feel smarter because you figured out the answer yourself—is missing in many of today’s over-tutorialized games, which may be one of the big reasons Super Mario World is so highly revered»*

«Esa clase elegante de diseño de niveles – el tipo de lección que te hace sentir más inteligente porque encuentras la respuesta tú mismo– hace falta en muchos de los juegos de hoy sobre-tutorializados, la cual puede ser una de las grandes razones por qué Super Mario World es tan venerado».<sup>70</sup>

---

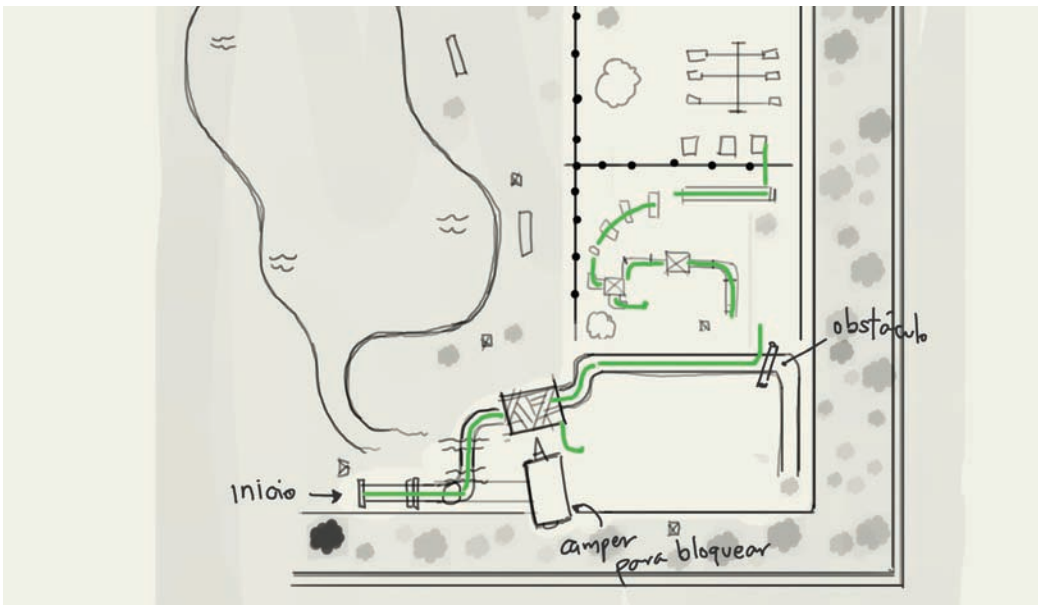
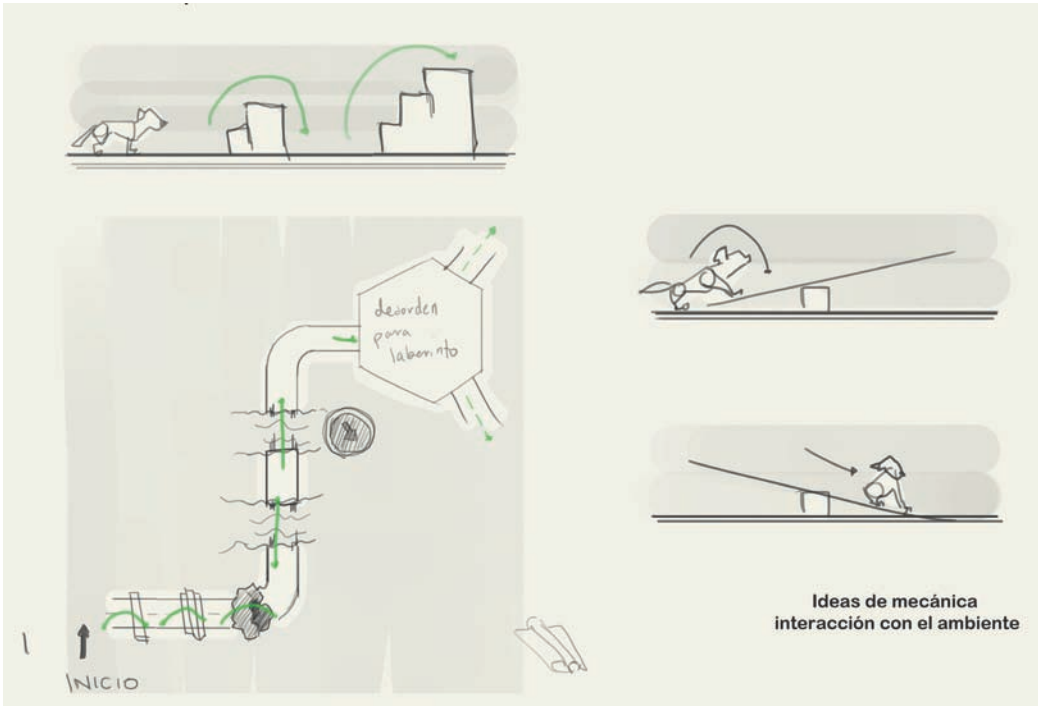
70 Schreier, Jason [9-05-13]. *Super Mario World: The Kotaku Review*; Kotaku; en <http://kotaku.com/super-mario-world-the-kotaku-review-498569344> consultado el 31 de mayo de 2013.

Algunas de las funciones de un videojuego se perciben como intuitivas para un jugador que al menos ha experimentado un juego en 3D, como la habilidad del personaje para moverse por el entorno en 360°, que al presionar un botón el personaje tenga alguna habilidad específica; o que desplazarse contra un objeto sin producir alguna reacción significa que vamos por el camino equivocado. Otras características más específicas se pueden implementar como el dejar presionado el botón de salto sin soltarlo para hacer que el personaje se mueva «a gatas», que el personaje duerma para salvar el progreso de la partida o que si encuentra un aroma una nueva ruta se dibuja en el escenario. Sin embargo, como desarrollador, todas las funciones básicas deben contemplarse. En un juego de 3era persona, no es lo mismo que la cámara siga al personaje en su andar por el mundo, a que se quede fija en un punto y ocultar algún espacio en el entorno. El balance entre la implementación de las reglas y su entendimiento por parte del usuario es vital.

#### 4.1.2 Bocetos del nivel, mecánicas y personaje

Las primeras ideas son puestas en papel como eso, esfuerzos iniciales para ver qué tipo de perro queda bien, tomar escalas y medidas frente al tamaño de un humano, la visualización del parque donde se pierde, su entorno y sobretodo el diseño de éste para que sea un reto al jugador.

Estos bocetos muestran las ideas de algunas mecánicas. Partí de lo general a lo particular, acotando algunos objetivos que ya tenía en la mente y pensando en su incorporación al ambiente. La idea general encontró la inspiración en los juegos de las franquicias *Uncharted* y *Tales of*.





Se puede observar en el último boceto que la primera parte del escenario mostraba un recorrido muy sencillo, donde avanzaba al jugador al segundo módulo de nuestro nivel, sin embargo, el espacio vacío es bastante amplio y da la apariencia de un trabajo incompleto. Esta parte cambió en la etapa del modelado.

Estos escenarios están diseñados con límites bien marcados y áreas donde la acción se desarrolle. En *Uncharted*, la interacción con el ambiente es muy completa; al ser un juego de aventura y acción en tercera persona podemos escalar, correr, saltar y ocultarnos en los muros cuando salen enemigos a escena para después dispararles; en los *Tales of* los escenarios tienen sus rutas más establecidas y limitadas, puedes caminar, conversar con personajes incidentales o presionar interruptores, pero una de sus mecánicas centrales está en los combates, los cuales se llevan a cabo en escenarios configurados como una especie de ring. El diseño de mi nivel es un híbrido donde hay exploración pero interacción limitada a habilidades concretas.

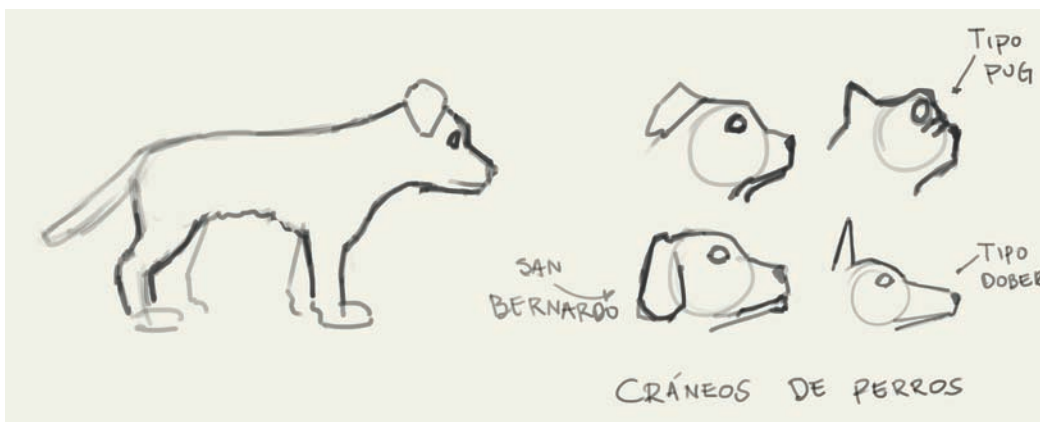
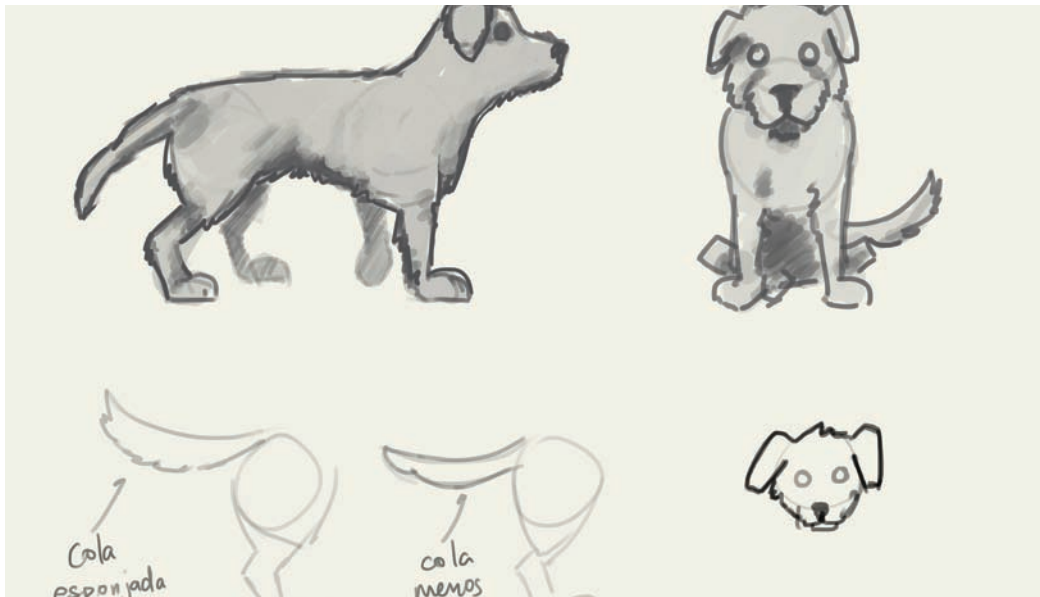
Para el personaje principal, el concepto del perro se eligió uno con el conocimiento empírico de la ternura y aceptación que tienen ciertos perros mestizos por el carisma que pueden reflejar, como el protagonista de la película de Disney *Lady and the Tramp* [*La dama y el vagabundo*]. También

El área azul representa el límite de acción en el entorno en *Tales of Vesperia*.

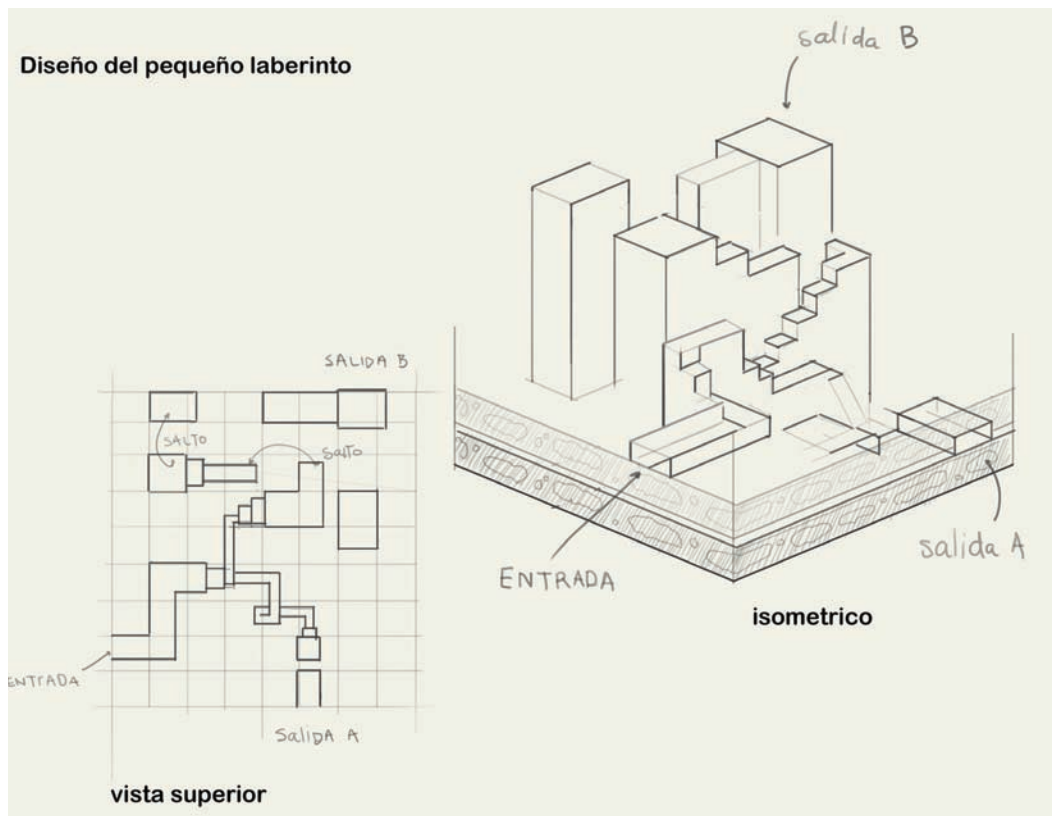


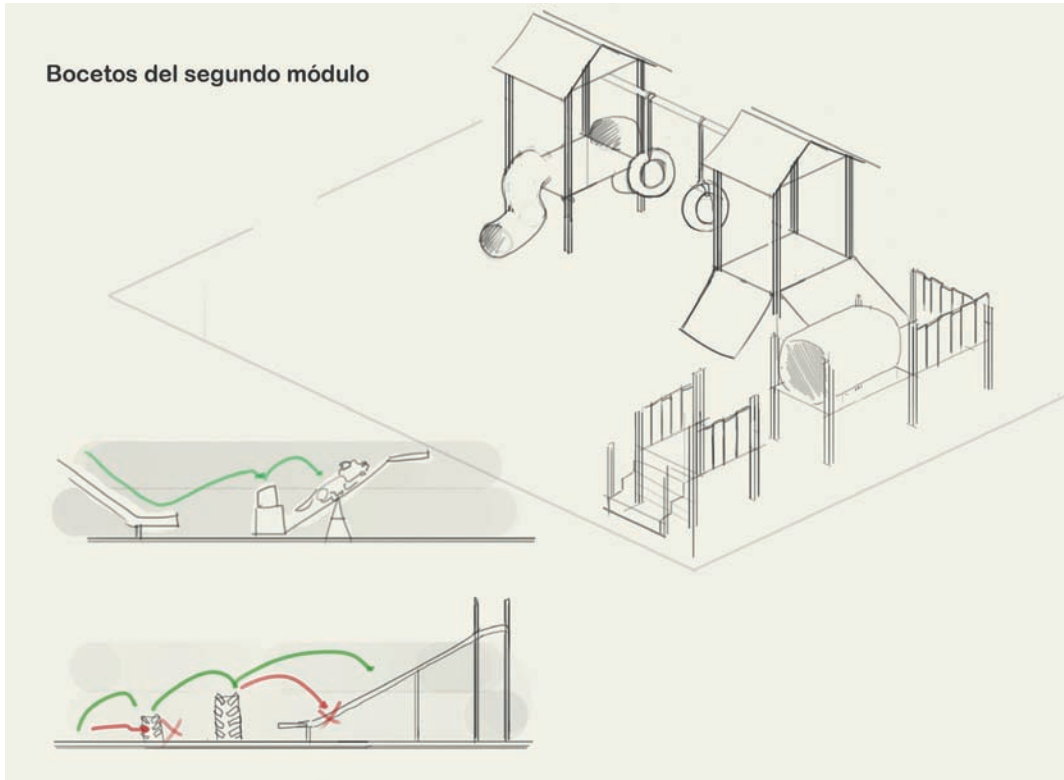
se exploraron posibilidades de razas de perros o características físicas pues algunas son más populares que otras. Se podrían hacer estudios de mercado o encuestas y así determinar la apariencia del protagonista, pero no es el caso.

Para añadir un poco de dificultad al juego se pensó en un laberinto pequeño, no demasiado complejo [recordemos que uno de los objetivos del nivel es apenas entender las mecánicas]. Fue necesario un dibujo en isométrico



para concretar su concepción. En objetos decorativos o props se tomaron referencias fotográficas para una representación más apegada a la realidad.





#### 4.1.3. El estilo visual

Una de las partes más importantes para atraer la atención del público es el aspecto visual del juego. A pesar de las mecánicas, el *gameplay* o el género del videojuego, el estilo visual es la manera de tratar los elementos gráficos de nuestro entorno. Desde hace más o menos una década, los estilos visuales pueden ser tan únicos como las expresiones artísticas tradicionales

gracias al poder y versatilidad de los motores gráficos [vimos la evolución en el capítulo dos]. Para este proyecto, los mismos juegos de antes *Uncharted* y *Tales of* son la inspiración. Sin embargo, *Uncharted* es de corte realista y se puede observar el trabajo logrado en iluminación, texturas y desarrollo de niveles, NPCs<sup>71</sup>; un trabajo excepcional donde incluso las producciones AAA pueden tener diferencias, puesto que todo ese nivel de detalle significa un consumo de recursos informáticos por parte de los sistemas. En *Tales of Vesperia*, el estilo visual se basa en el anime japonés, donde las figuras son caricaturizadas, los colores son simplificados, las sombras son duras y las proporciones son irreales: las texturas, iluminación, partículas, etc., son hechos de diferente manera a *Uncharted*.

Aunque es relativamente más sencillo tomar fotografías y aplicarlas en el proceso de texturizado que pintar las texturas de manera manual, mi estilo visual será más caricaturesco, pues hacer un estilo realista implica una congruencia entre el perro, las animaciones, las habilidades, el ambiente, e incluso los juegos AAA fallan en representar la realidad.

En esta imagen se alcanza a observar el nivel de detalle gráfico. Nótese los distintos valores de luz y las propiedades de los materiales en la estatua en *Uncharted 2*



71 Non-Playable Character

## 4.2 Modelado en *software* 3D

No existe una manera exacta y determinada de modelar en los programas de 3D, y esto es porque las herramientas y comandos que tienen son inmensos. Aún, uno de los fundamentos del modelado es que se debe ir de lo general a lo particular; así un cubo, mediante subdivisiones y movimientos de sus componentes, se convierte en una cabeza humana. En este entendido, mi proceso para modelar el escenario parte de distribuir el espacio de manera aproximada para considerar el tamaño del mundo virtual y su organización.

Las *figuras 1, 2 y 3* muestran el proceso para modelar el perro. Para que todo quede aproximado a las dimensiones reales, se tomaron de referencia figuras humanas de 12 unidades en Maya, estableciendo por cada unidad un valor de diez centímetros. También se muestran varias figuras de diferentes tamaños de perros, representando diferentes razas y su relación con el humano.

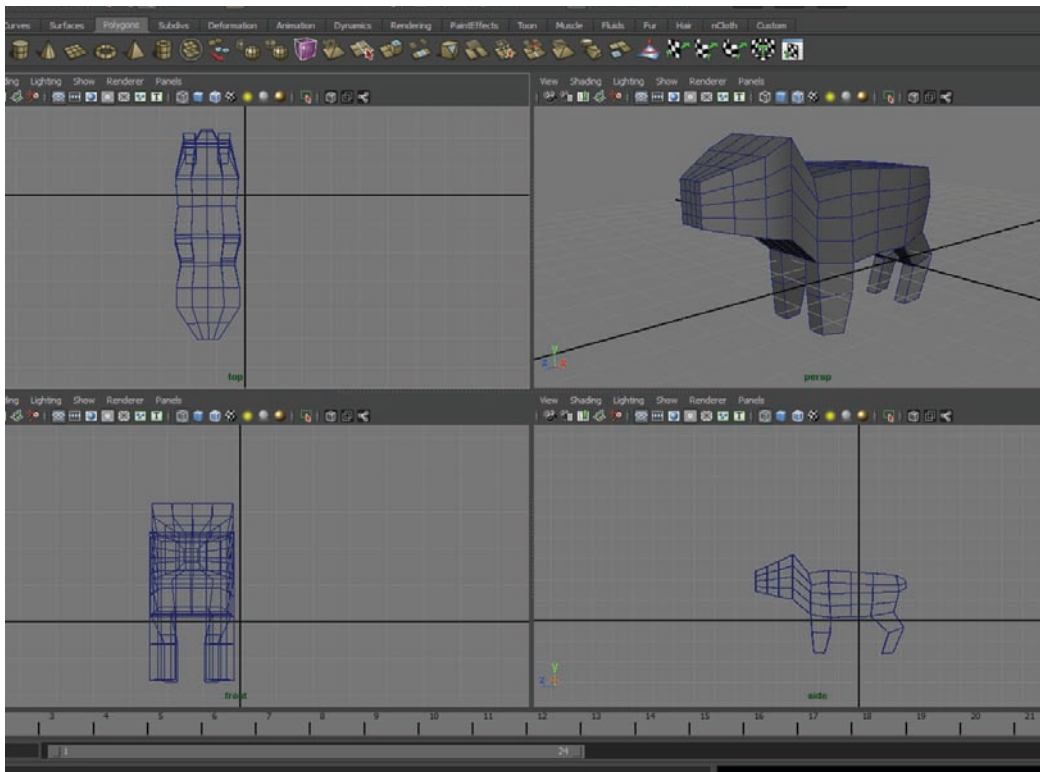


fig. 1

fig. 2

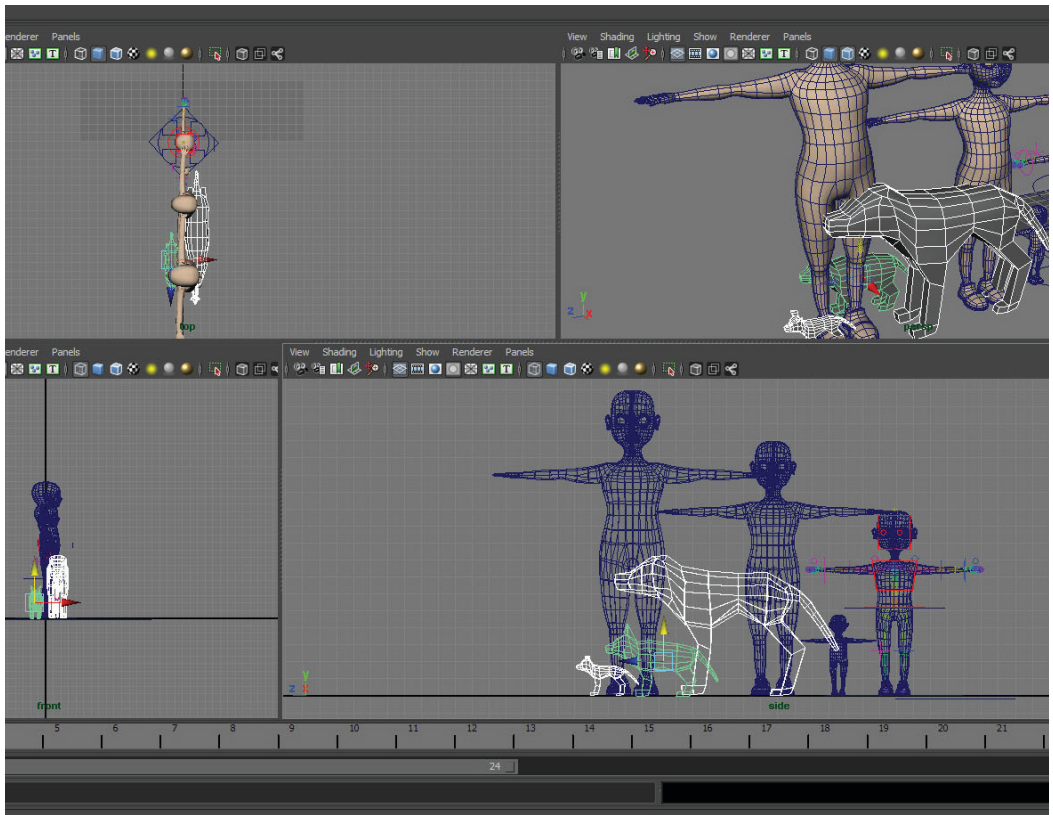
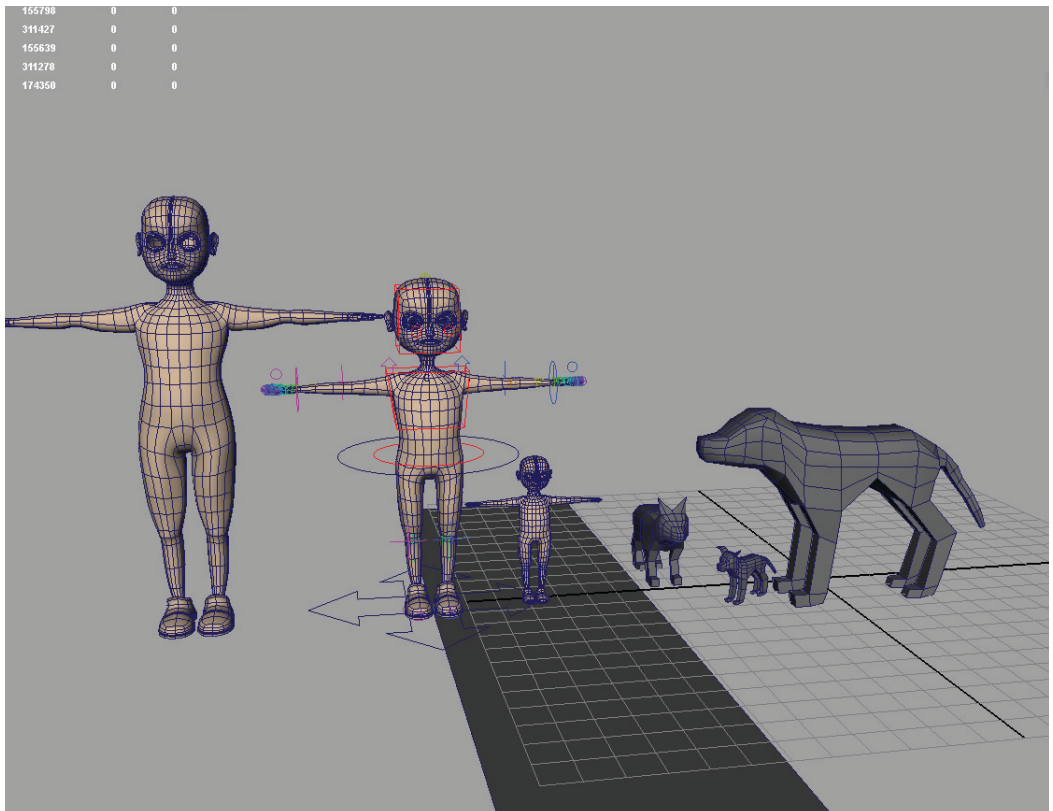


fig. 3



En las *figuras 4 y 5* se aprecian la delimitación aproximada del entorno, y sus posibles divisiones, para que la experiencia del juego se delimite por los acertijos de cada uno de estos espacios. Escala, rotación, traslación, y manipulación de objetos por sus componentes –*control vertex, edges, y faces*– son las principales funciones que me permiten dar forma a los objetos primitivos. En el proceso se usaron comandos como *Insert edge loop tool, Merge vertex tool, deformadores Bend y twist* y demás.

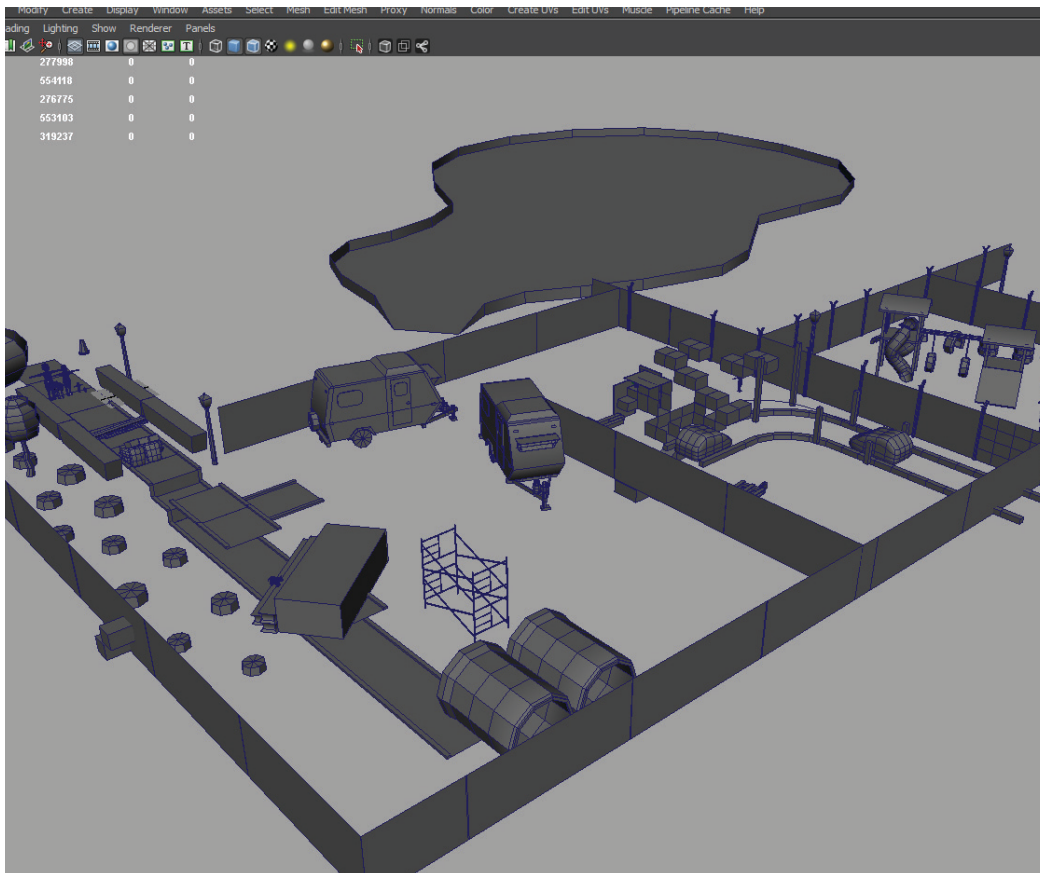
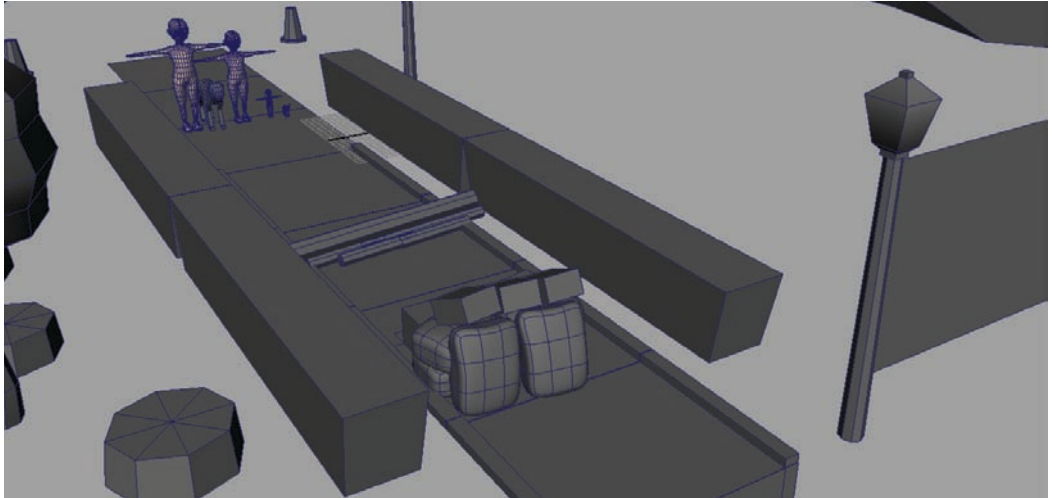


fig. 4

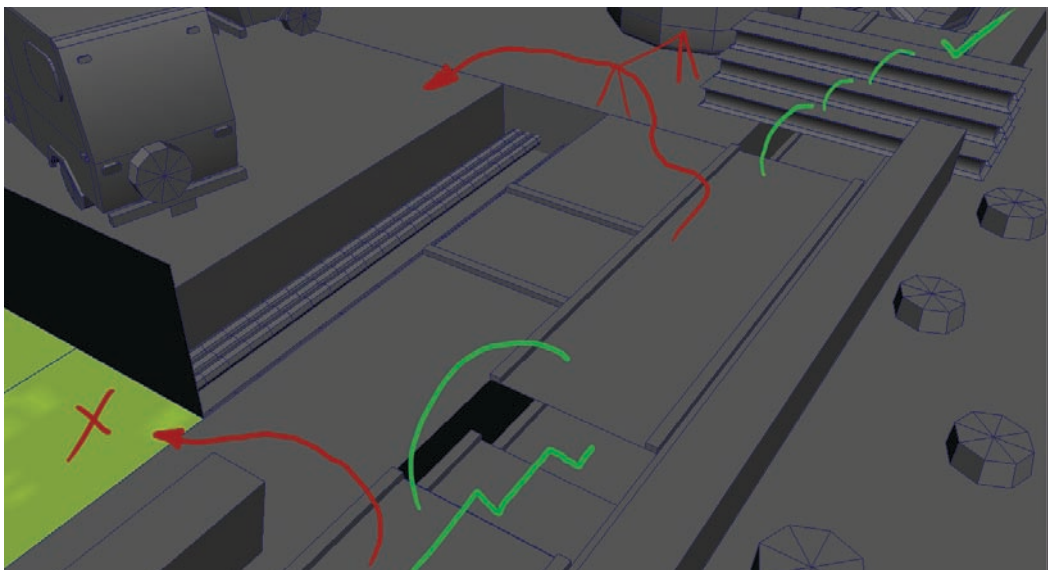


fig. 5



Conforme el escenario va tomando forma según los bocetos me doy cuenta que tengo problemas con las dimensiones y comienzo a reconsiderar el espacio, de hecho, suponiendo la movilidad del personaje en el ambiente, el nivel está siendo mal construido, con espacios donde fácilmente se pueden evitar todos los obstáculos y arruinando toda el *gameplay* y su diversión [fig. 6].

fig. 6



Estas figuras muestran el acomodo de elementos para generar la dinámica del laberinto y obstáculos por donde el pequeño perro tendrá que saltar para continuar su camino con base en los bocetos anteriores.

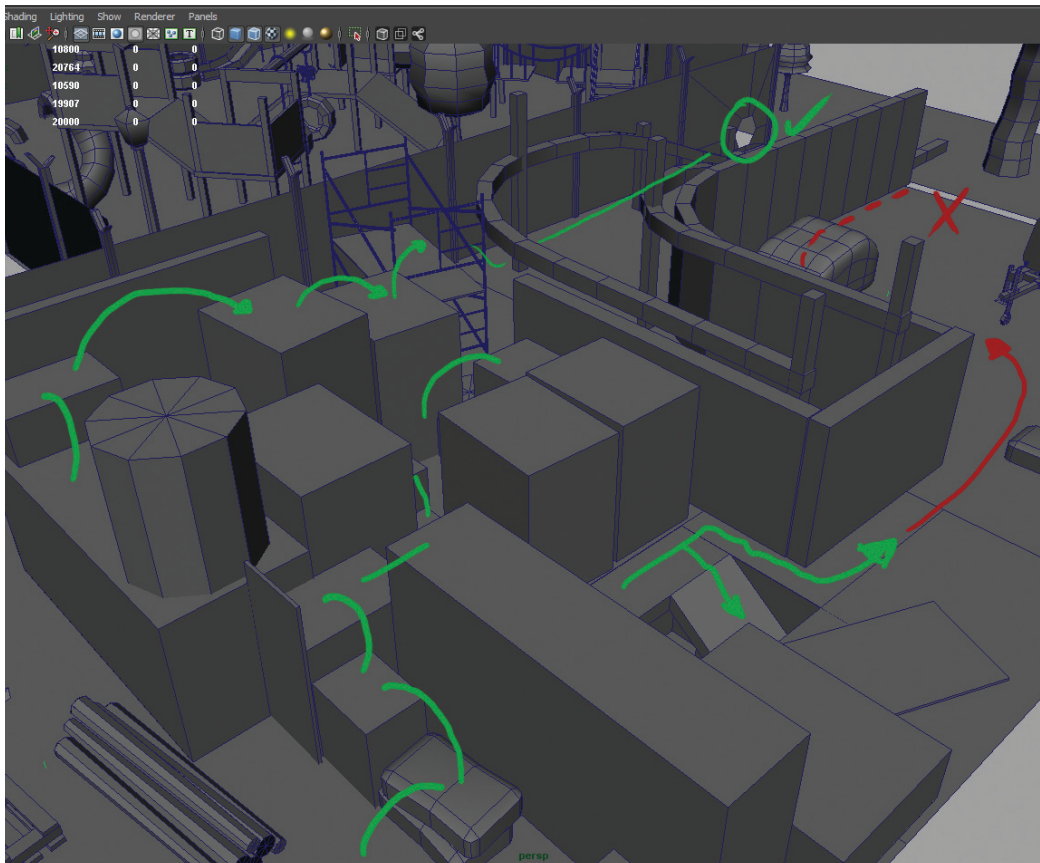


fig. 7

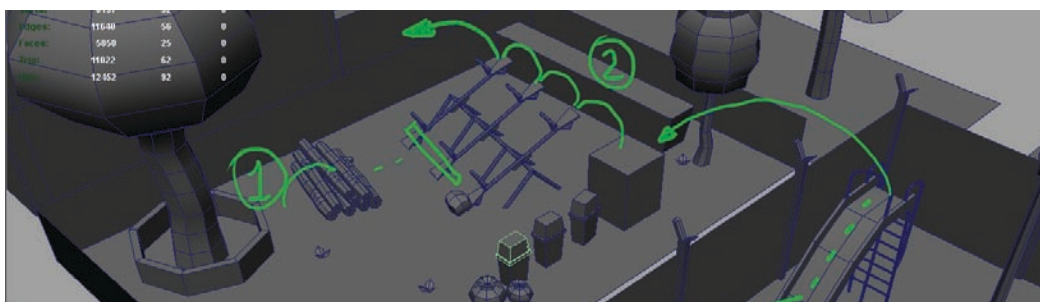
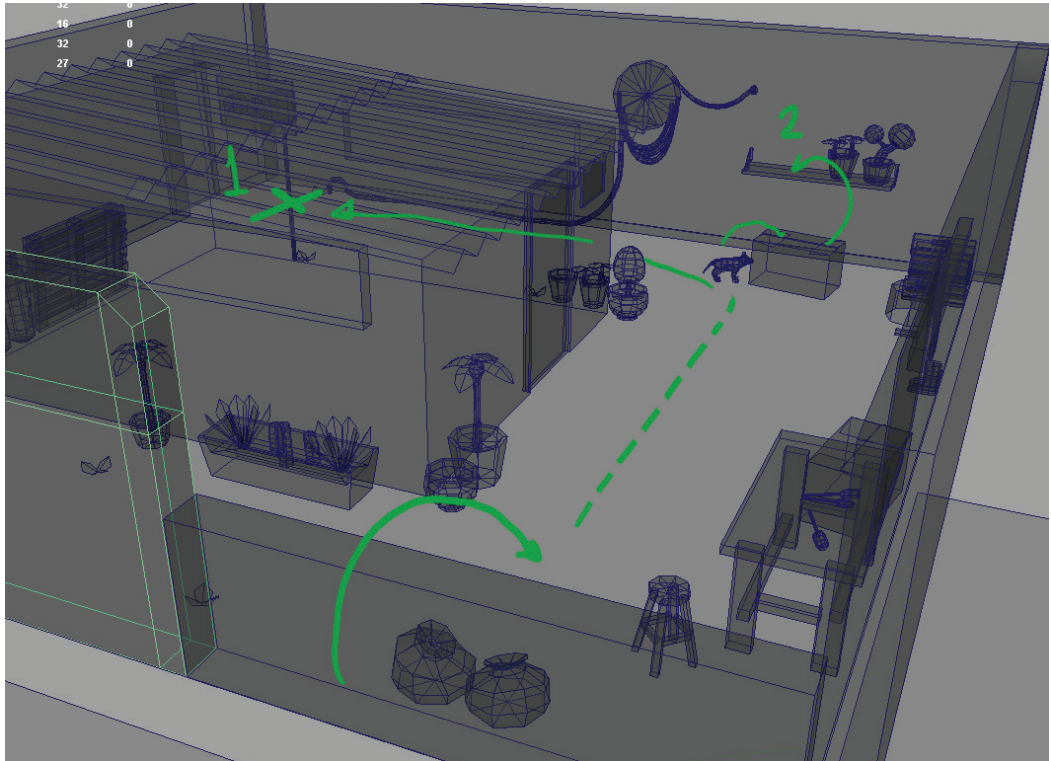


fig. 8

fig. 9



Aquí se muestran la construcción del último módulo del prototipo así como la mecánica a seguir. Este módulo está pensado para hacer una pausa en el juego y explicar la siguiente dinámica, por medio de una habilidad que ganará el usuario. Las líneas marcan el recorrido que se pensó. Si el jugador se pierde, divaga, o no sabe qué hacer en un tiempo considerable, se puede decir que el *game design* es malo. Recordemos que este escenario es para diez minutos de juego o menos. Desde luego que los tiempos variarán de acuerdo a la experiencia del usuario respecto a los juegos en estos ambientes.

Después de revisar algunas capturas de pantalla de los juegos hechos con Unity 3D [motor gráfico que estoy usando] me doy cuenta que no todo tiene que ser tan perfecto. El juego *Rad Soldiers* [fig.10 y 11] muestra un estilo visual muy concreto y sencillo; los gráficos no son realistas, más bien caricaturescos y las proporciones de los personajes en pantalla en relación con su ambiente están grandes. El escenario está muy simplificado pero bien planeado para permitir que la mecánica se desarrolle bien. Definitivamente esto es lo que quiero lograr.

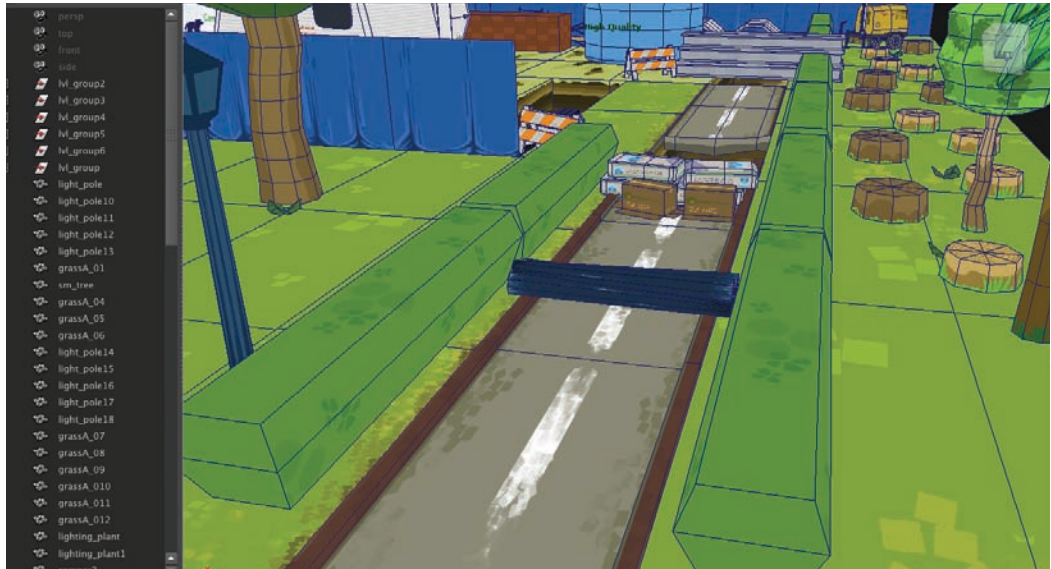


fig. 10



fig. 11

fig. 12



El orden y la distribución de los elementos en el ambiente obedecen a mi propuesta de *game design*, los arbustos delimitan el área de acción del jugador [fig.12] y lo encaminan hacia los primeros obstáculos. Esto genera el aprendizaje de las mecánicas.

En la fig. 13 se observa una parte donde el escenario pareciera estar bloqueado por la señal de construcción y las vigas, sin embargo se aprecia que antes de las vigas hay un camino subterráneo. Aquí el jugador puede optar por los dos caminos. Esto añade tiempo de jugabilidad y si se plantea la recolección de ítems como parte de la mecánica, pues le da un bono a la experiencia.

En la fig. 14 podemos ver la construcción de la planta de luz que se aprecia en una de las esquinas del nivel. Se partió de la figura trapezoidal

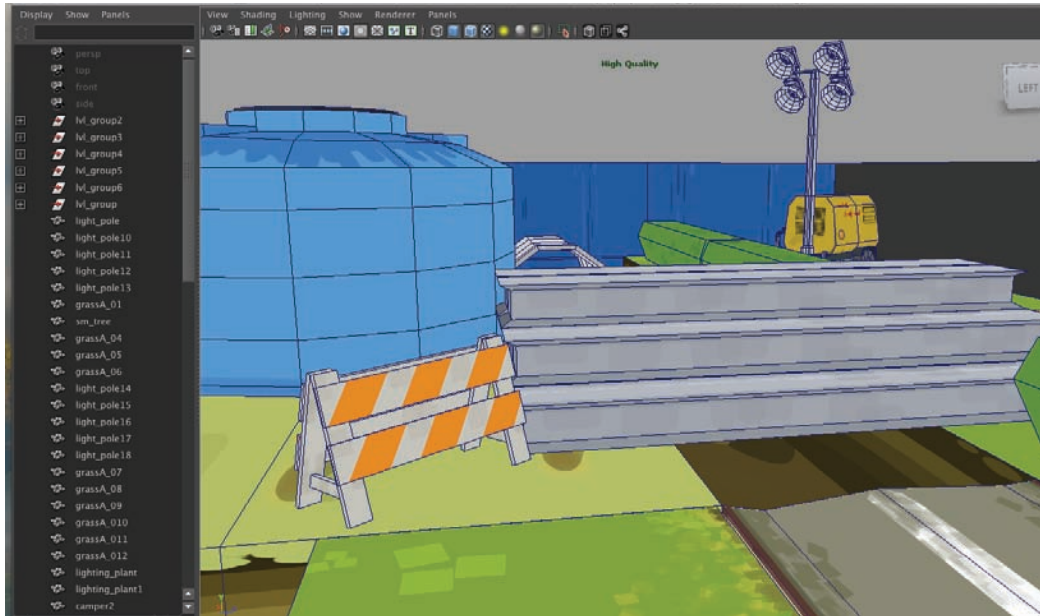


fig. 13

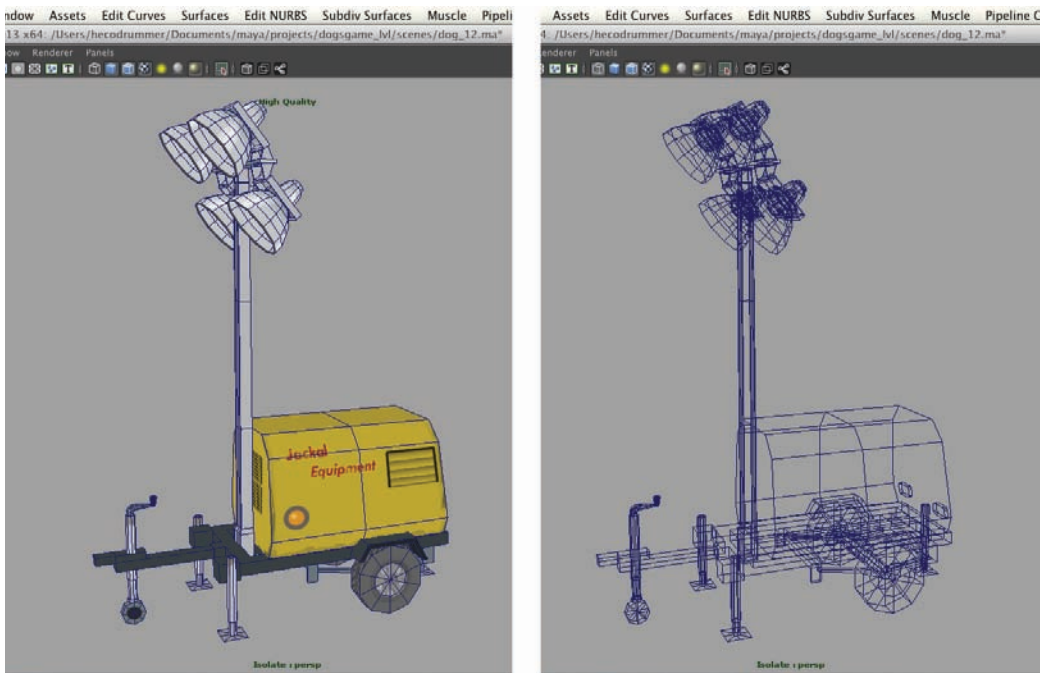


fig. 14

• DESARROLLO DEL NIVEL

para hacer la parte principal; el chasis y el poste está hecho de prismas rectangulares, y las luminarias son esferas con extrusiones en una de sus orillas.

fig. 15

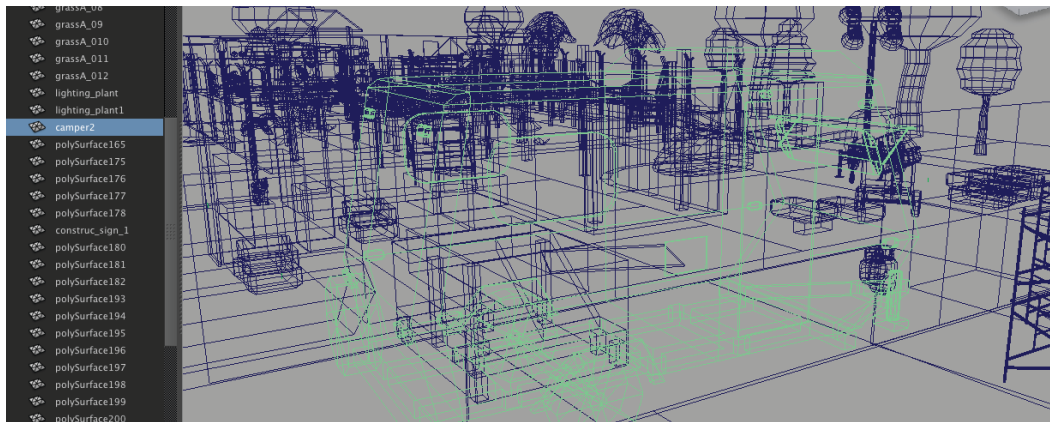
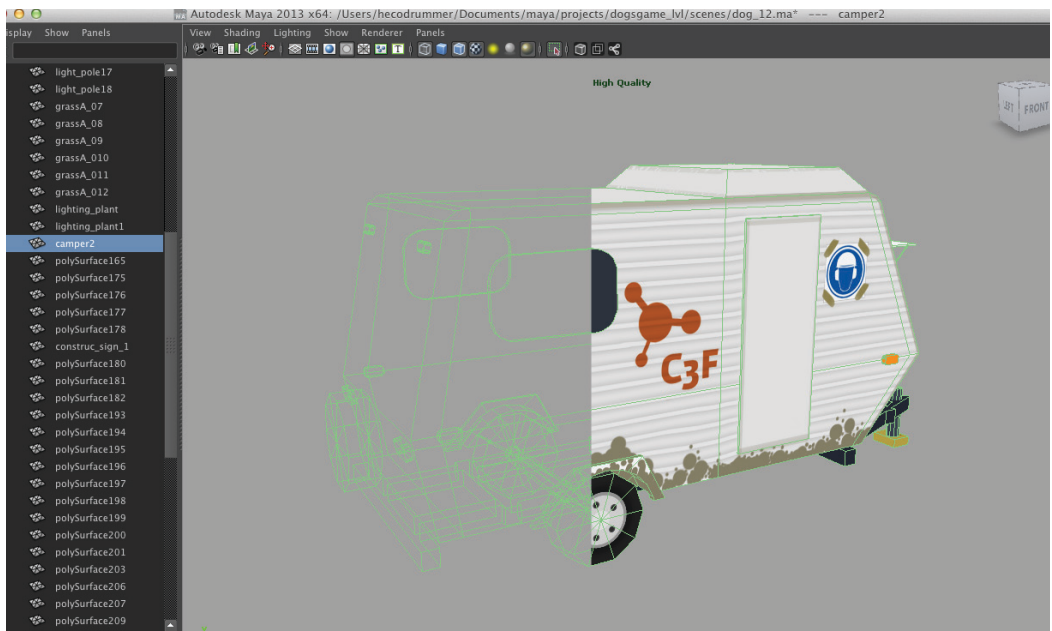


fig. 16



Dentro del ambiente, el jugador puede observar los detalles de construcción de los objetos que conforman el nivel, por este motivo es muy importante que la construcción sea lo más apegado a lo real, sin detallar demasiado; recordemos que la optimización de recursos es muy importante para que nuestro juego corra sin problemas. En las *figs. 15 y 16* podemos ver la construcción del camper por su *wireframe* y su textura aplicada. Del mismo modo que la planta eléctrica, el chasis se construyó a partir de volúmenes rectangulares, el cuerpo a partir de cubos y las ventanas y las luces direccionales se integraron por medio de operaciones *booleanas*.

Una vez que el usuario ha aprendido los primeros movimientos, decidí por dar más libertad en el escenario; hay un área más grande de acción pero el camino sigue restringido por los elementos. En las *figuras 17 y 18* podemos ver las vigas, un tinaco, señalamientos que obstruyen el camino, andamios y los campers que sugieren la ruta para el siguiente módulo. Las vigas se construyeron a partir de cubos, el tinaco a partir de un cilindro y los andamios son cilindros más delgados combinados en una misma geometría. En las texturas del piso se observan tres patrones; el pasto cuidado, el marchito por el vaivén de máquinas y el café que simula la tierra suelta de la excavación.

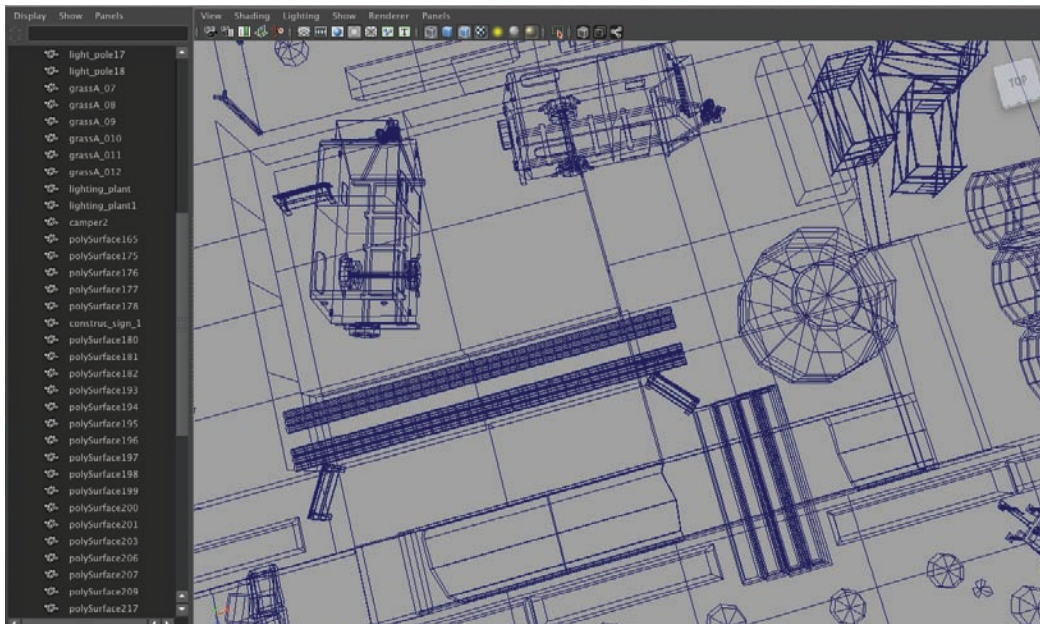


fig. 17



fig. 18



Pasando el módulo de los campers, se llega al laberinto que formé con cajas y embalajes de diversos tamaños y diversas texturas [fig. 19], si se observan los bocetos de las páginas anteriores, el camino se divide en dos, pero sólo uno lleva al siguiente módulo, de tal manera que ambos ofrecen jugabilidad al nivel. El camino cerrado pretende dar un ítem al usuario, siguiendo con el principio de los estímulos y recompensas; el otro dará la continuidad

fig. 19



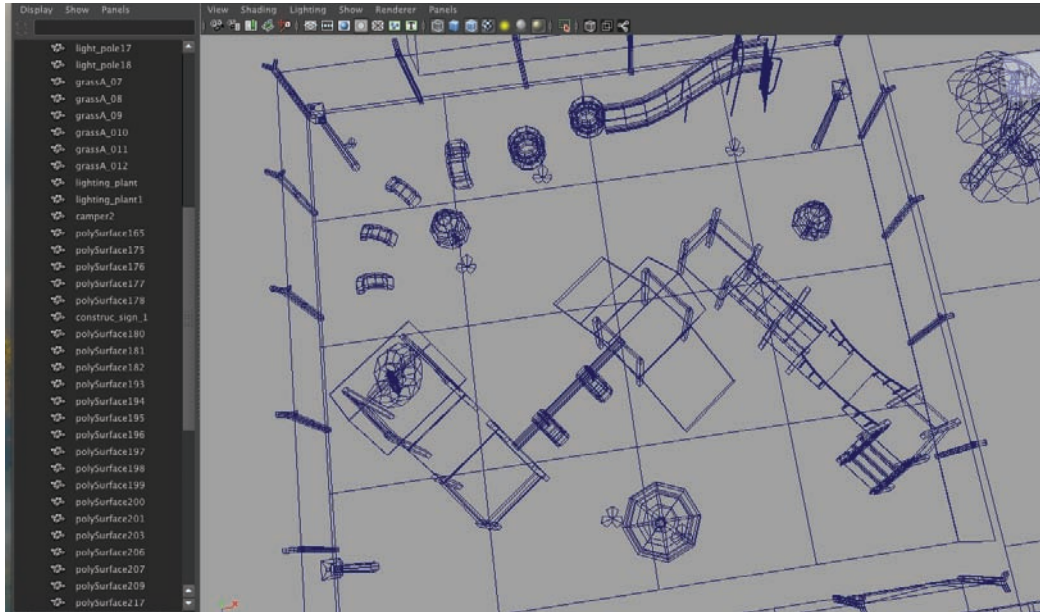


fig. 20

a nuestro juego pues sólo por este camino se llega al siguiente módulo. No es un laberinto muy elaborado y no debe generar frustración en el usuario.

El siguiente módulo es un juego para niños. Aquí los elementos hacen un camino por el cual debe atravesar el perro; aunque de primera impresión se puede evitar todo este trayecto, la única manera de llegar al otro módulo es por la resbaladilla, y ésta deberá ser programada para que el perro no pueda subir sin saltar desde las llantas más cercanas, esto obliga al jugador a recorrer todo el juego [figuras 20 y 21].

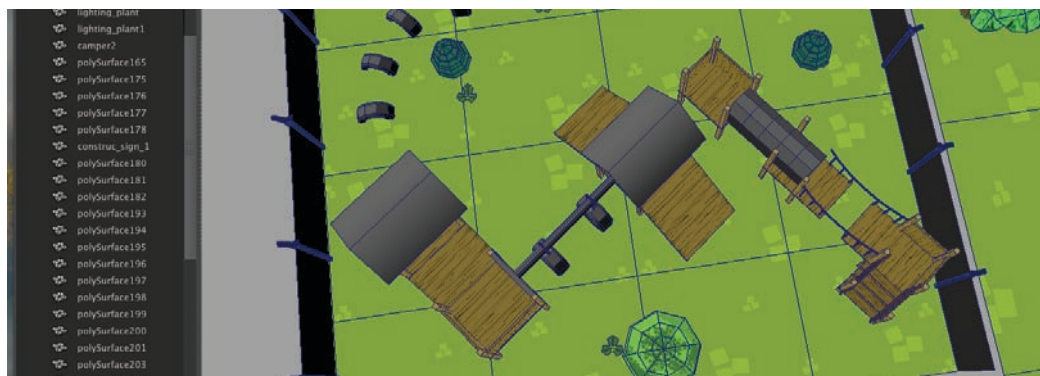


fig. 21

• DESARROLLO DEL NIVEL

fig. 22

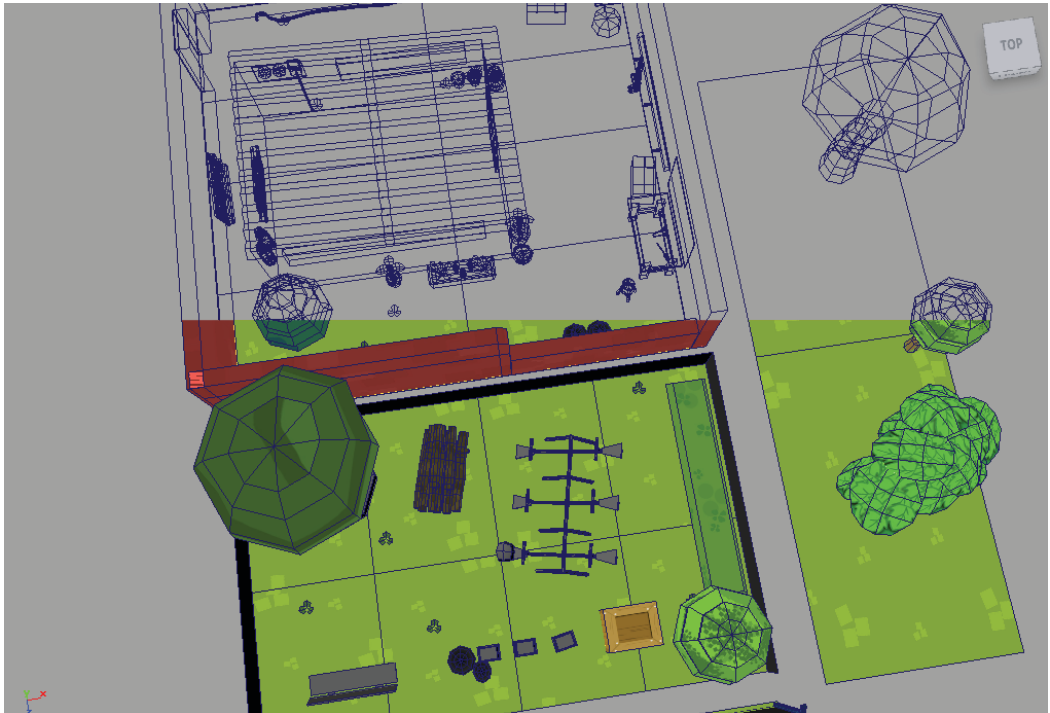
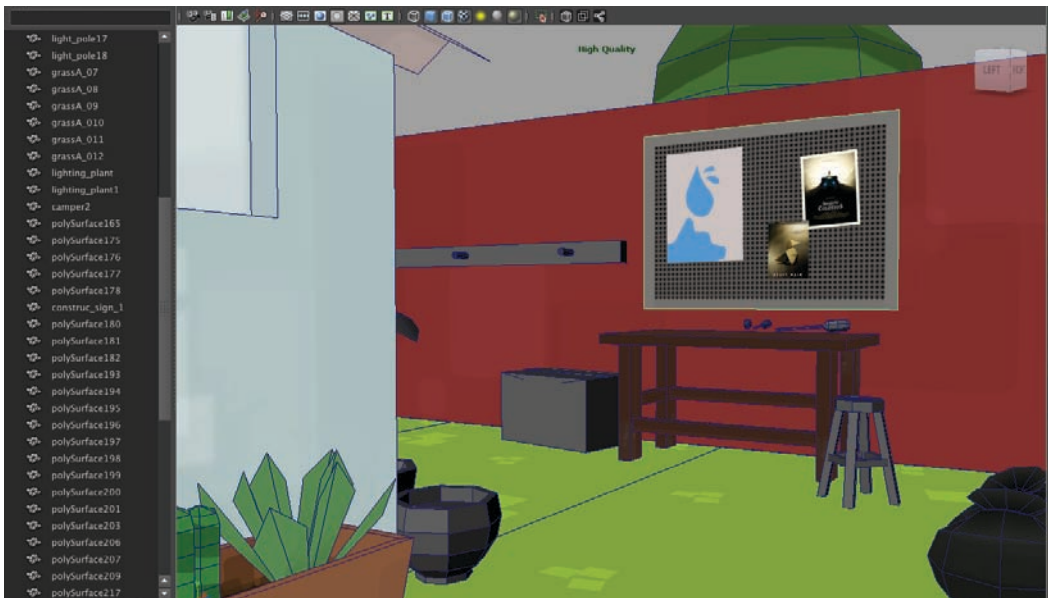
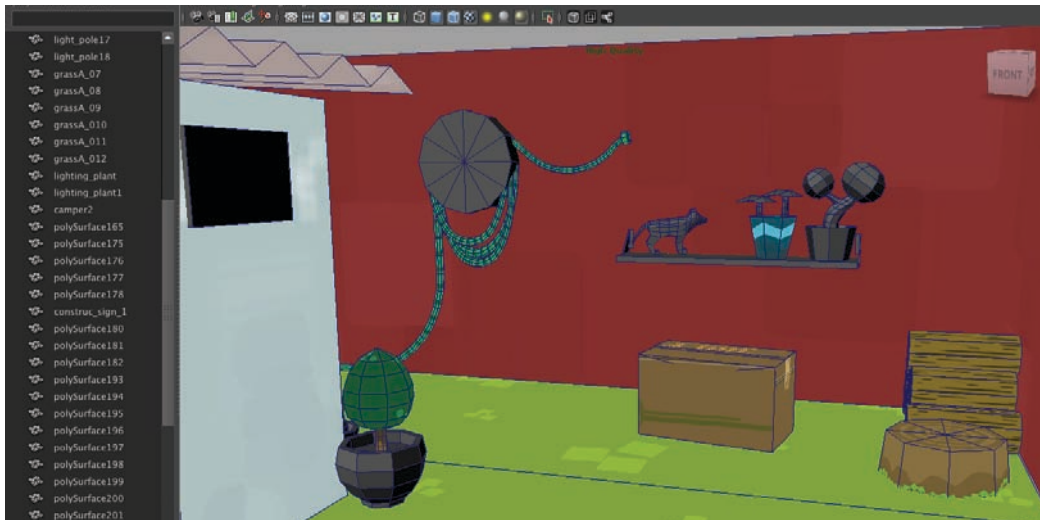


fig. 23



Las capturas de pantalla *figs. 22 y 23* muestran los últimos dos módulos del prototipo de nivel. En la parte inferior de la imagen vemos unos balancines y unos troncos; la mecánica en esta parte consiste en derribar la pila de troncos para así detener los balancines y saltar de uno en uno hasta llegar al siguiente módulo. Como en muchos parques de la Ciudad de México, existe un área donde se alojan trabajadores que dan mantenimiento y limpian los jardines. En el último módulo se hace una recreación aproximada donde podemos ver una mesa con destornilladores, un tablero con carteles, un par de botas y un overol, cajas y varios objetos que se integran a nuestro contexto.

En esta pantalla [*fig. 24*] podemos ver el ejemplo de cómo sería la mecánica para el siguiente objetivo; el perro viejo le espera de manera hostil, pues no reconoce el olor del protagonista. Al ser un impedimento para avanzar, el jugador tiene que buscar la manera de eliminar su olor. Ésta mecánica da paso a que la conducta del perro viejo cambie y le reciba con un consejo. Para esto vemos al jugador subirse a la repisa donde cae el agua de la manguera. En la *figura 23* se nota un cartel a manera de pista visual hacia el jugador.

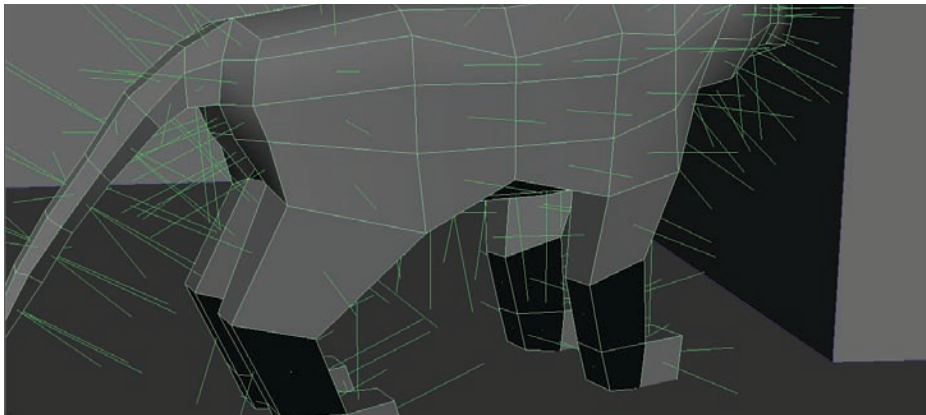


*fig. 24*

### 4.3 El nivel dentro de Unity 3D

Después de haber modelado todo en Maya hice mi primer intento de importar todo a Unity. Como primer ejercicio, aparecieron varios errores en la construcción de los modelos y el primero en destacar fue que algunas caras de los polígonos no se dibujaban debido a la orientación de las *normals*<sup>72</sup>. Unity muestra sólo la cara del polígono que tiene la *normal* [fig. 25]. Atendiendo a los tutoriales en video, el flujo de trabajo empieza por crear una carpeta para todo el proyecto y después importando paquetes de datos para controlar personajes y así tener las líneas de código suficientes para empezar a trabajar. Esta es una de las mejores prácticas que debemos considerar al momento de trabajar, ya sea individual o en equipo, pues nunca se sabe cuándo vamos a continuar con el trabajo de alguien más.

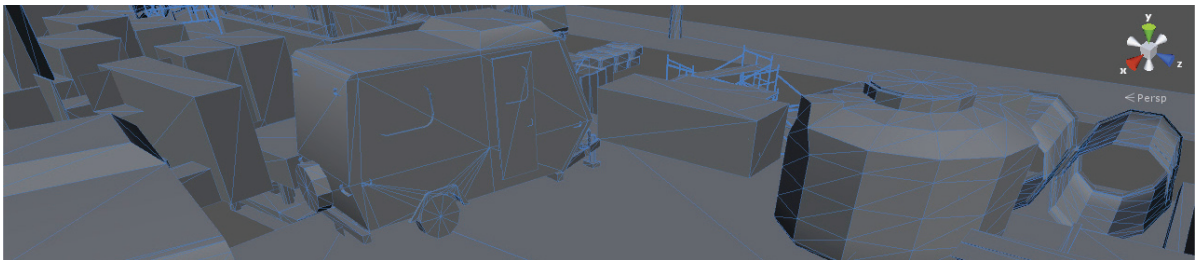
fig. 25  
Se aprecian las  
caras negras del  
polígono donde  
la normal está  
invertida



De acuerdo con los tutoriales, otra práctica efectiva para el diseño de un nivel es ensamblarlo por partes «prefabricadas» o prefabs. Así, la elabo-

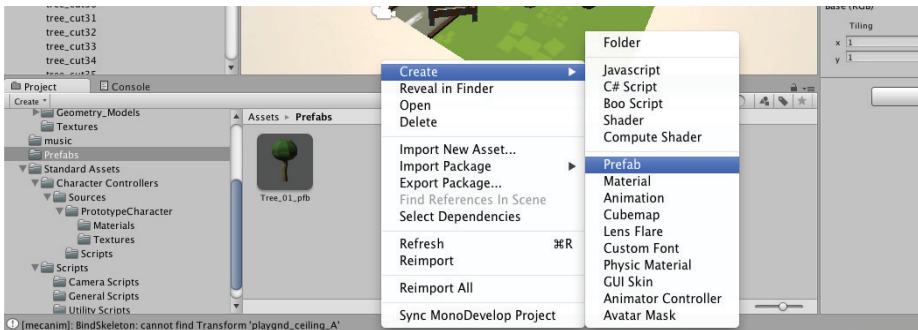
---

<sup>72</sup> A normal is a theoretical line that is perpendicular to the surface of a polygon. In Maya, normals are used to determine the orientation of a polygon face [face normals], or how the edges of faces will visually appear in relation to each other when shaded [vertex normals]. Ayuda de Maya 2010; Autodesk.

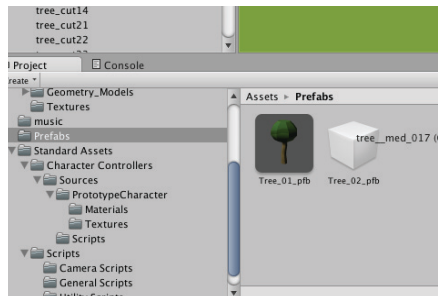
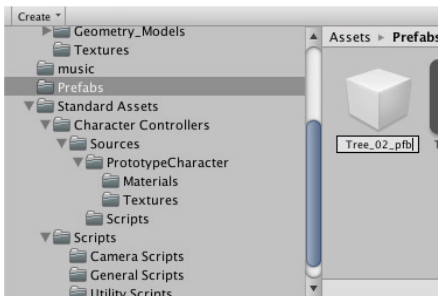


ración de las partes del nivel deben ser modulares para poder conectar el final de un módulo con el principio de otro y darle forma al espacio. Aunque el diseño del escenario no es modular, sí hay elementos que se repetirán a lo largo del ambiente: los árboles, los tubos, los campers, los costales de cemento. Hagamos prefabs.

Para comenzar con el proceso de Prefabs se crea un GameObject mediante la barra de menús. Después de preparar nuestras mallas [o las piezas de un grupo más complejo] las arrastramos al GameObject. Luego, en el panel de Project mantenemos la organización de nuestro proyecto creando una carpeta nueva donde crearemos los Prefabs; clic derecho > Create > Prefab y arrastramos nuestro Gameobject al Prefab. La cadena es la siguiente: Geometría [importada de una aplicación 3D] > GameObject > Prefab

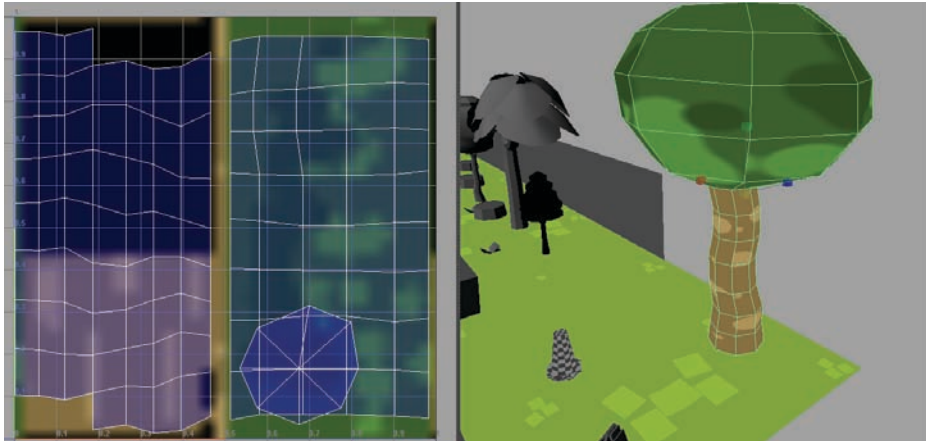


Creación de Prefabs



Ahora se pueden usar muchas instancias de un solo objeto y reducir el desempeño de recursos informáticos. La optimización es importante para que un juego funcione correctamente y evitar a toda costa los problemas de memoria y demás procesos necesarios o innecesarios.

*UV mapping  
del árbol*



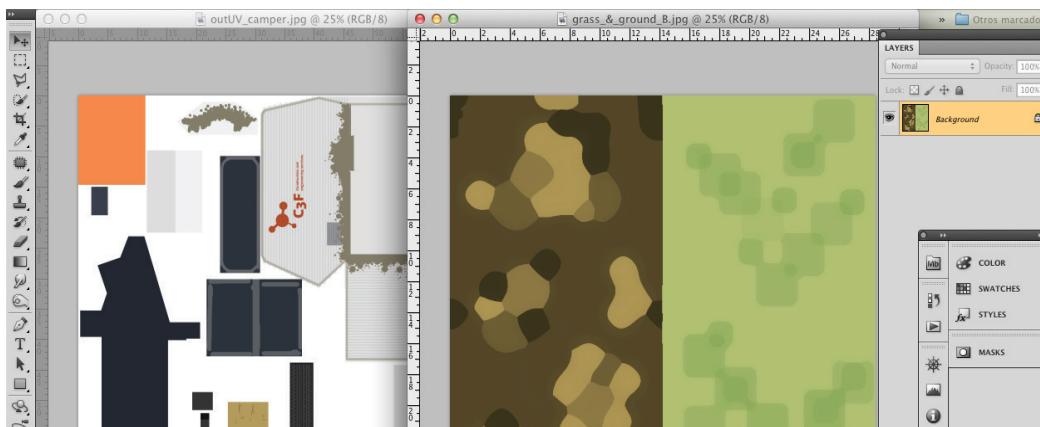
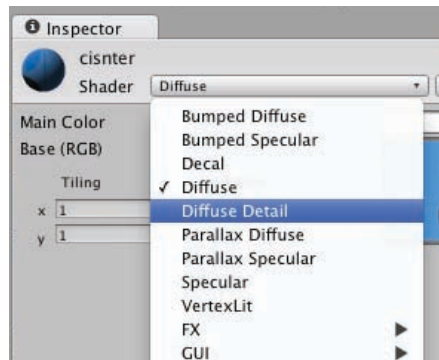
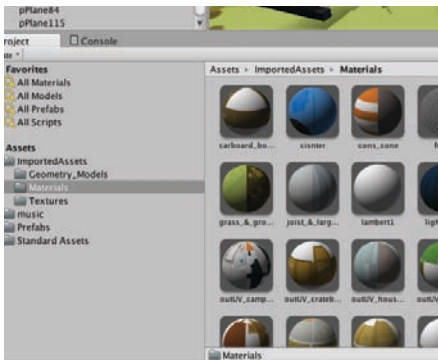
Después de tener las geometrías, el proceso para dar color a las geometrías se divide en dos: *UV mapping* y *texturing*. El primero es la generación de una imagen en 2D desde la malla y el segundo es la adición de color a esa imagen en varios pasos.

Unity solo permite un material por objeto, por lo que el modelado final tiene bastantes correcciones sobretodo en la construcción de las geometrías más complejas [como el camper]. Unity necesita que las dimensiones de la textura sean en potencias de 2, esto es, 2x2, 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, 64x64 y así sucesivamente, aunque no significa que tengan que ser cuadros perfectos: se pueden usar archivos de 1024 x 512 píxeles e implementarse en el *engine*. Al texturizar observo que mis planos no están optimizados para aplicar de manera eficiente una textura, puesto que podemos evitar el uso de muchos recursos informáticos de Unity por medio de algunos «trucos»

como usar una textura pequeña para grandes áreas y repetirse a lo largo y ancho de la imagen.

Continuando con las buenas prácticas, las texturas se implementan por medio de Materials. Para la creación de éstos Unity hace una carpeta al momento de importar la geometría desde el *software* 3D, así que desde el panel de Project se presiona clic derecho > Create > Material

Al momento de hacer el nuevo material, lo siguiente es asignarle una clase de *Shader*. El *Shader* es un elemento de la computación gráfica que asigna diferentes propiedades relacionados con la luz a los materiales, como transparencias, reflejos, valores de iluminación, y por supuesto, sombras, entre otras. El tipo de *shader* nos permitirá poner una o dos texturas en un mismo material.

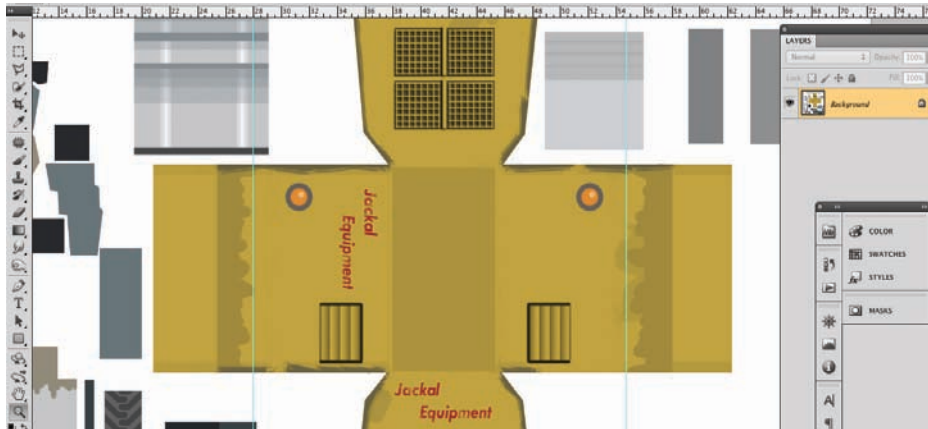


Texturas del camper y pasto

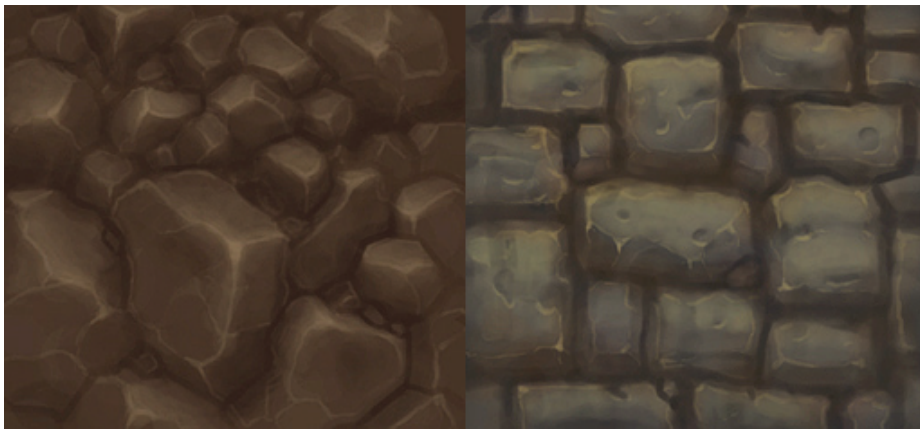


• DESARROLLO DEL NIVEL

Texturas del  
planta eléctrica  
y el cajón para  
estatuas del  
parque.



Es aquí donde yace otro punto importante para el rol del diseñador gráfico o artista. Las texturas dan mucho la apariencia de los objetos en nuestro juego y se puede lograr un estilo particular derivado del coloreado de las texturas. En estos ejemplos se aprecia la práctica para obtener diferentes resultados incluso dentro de un mismo ejercicio.

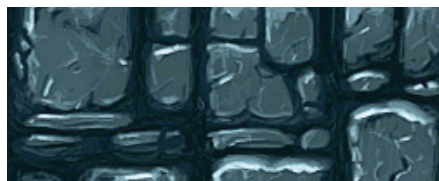


*Izq. Textura de rocas posiblemente para una vereda*

*Der. Rocas para una pared en una construcción*



*Ejercicios de color según los materiales a representar. El dorado tiene sus propiedades particulares de reflejos y absorción de luz.*





- DESARROLLO DEL NIVEL

# Capítulo 5

## El fin del proyecto



5.1 El diseñador gráfico y el videojuego

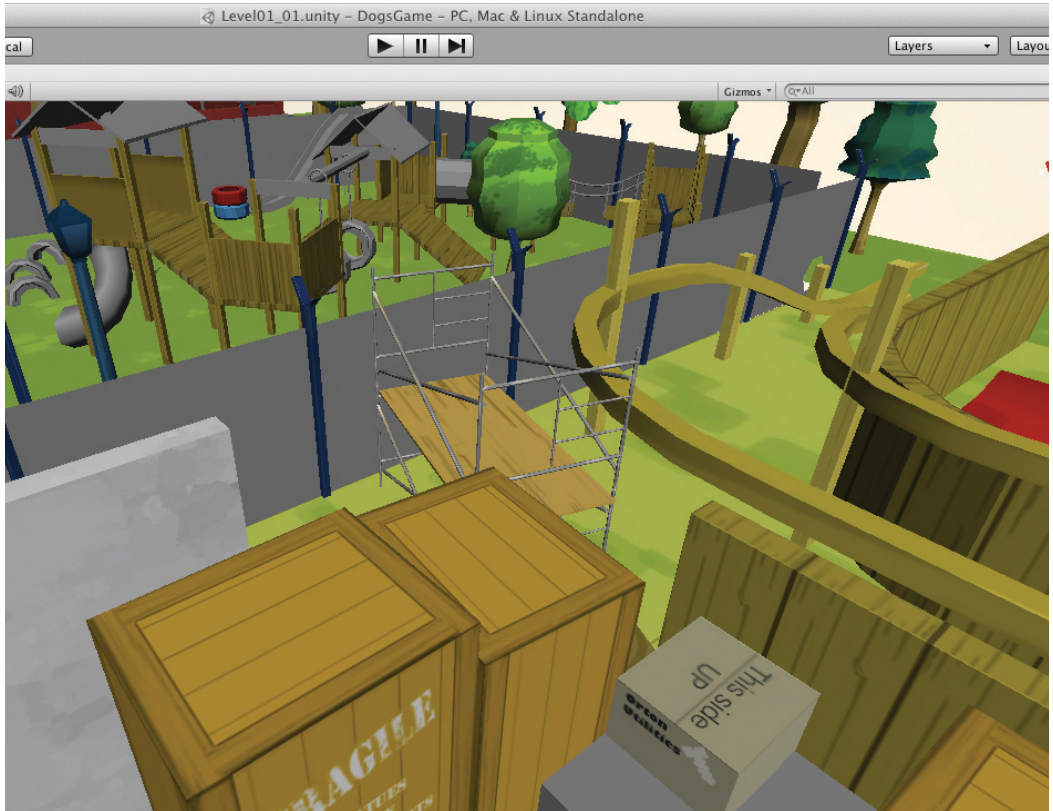
5.2 Conclusiones

• EL FIN DEL PROYECTO





• EL FIN DEL PROYECTO



EL FIN DEL PROYECTO •





## 5.1 El diseñador gráfico y el videojuego

PARA dar el contexto a este trabajo se tuvieron que desglosar las partes que hicieron posible el surgimiento de los videojuegos. En el primer capítulo repasamos los avances tecnológicos que originaron las computadoras, pues los videojuegos son dispositivos electrónicos muy afines a ellas. Conforme los tiempos avanzaron, la necesidad de representar objetos tridimensionales para su industrialización dio paso a la disciplina CAD y de ahí a la implementación para nuestro entretenimiento.

En el capítulo dos se abarcó la historia de las consolas, para explicar su evolución y comprender que las herramientas que tenemos hoy en día son producto de años de desarrollo, casos de éxito y casos de fracaso que trazan el camino para el futuro cercano. En internet ya podemos encontrar análisis y artículos que sugieren una nueva caída de los videojuegos, pues los mismos fenómenos de hace tres décadas se están repitiendo: tiempos de producción insuficientes, copias de mecánicas entre juegos, falta de creatividad y un mercado creciente como el de los dispositivos móviles que está captando más y más usuarios cada día.

Para probar el entorno realizado en esta tesis es necesario que algún programador resuelva las interacciones entre el usuario, los controles y las respuestas del entorno y así verificar si las mecánicas funcionan o requieren de adecuaciones. Así pues, podríamos hablar de un demo completo cuando se integren también la música y los sonidos como el follaje de los árboles, el ruido ambiental que permea en el entorno, las pisadas del perro al moverse o sonidos activados por la pausa del juego. De manera conceptual y visual puedo observar que para elevar la atención del público, el entorno debe ser configurado de una manera más ideal, más fantástica, pues como en el cine, la exageración de la realidad es un importante elemento de *engagement*. Si las ratas hablaran con los perros en la vida real, tendríamos más ratas por mascotas.

Una interfaz gráfica permite establecer en el mismo sentido interactivo pero no al nivel lúdico, sino a un nivel complementario pues mostraría puntajes, marcadores de ítems o información general que ayude a la jugabilidad. Otro elemento que podemos añadir a un demo sería una animación que nos ponga en contexto o secuencias animadas después de cierto evento dentro del juego. Aquí hay otro gran campo de acción para el diseñador gráfico. A pesar de todo, muchas preguntas quedan al aire que sólo pueden responderse con la práctica como ¿qué formato necesito para que mi animación corra dentro del juego? ¿puedo hacer animación en 2D para mi juego en 3D? ¿o qué es mejor [en términos de optimización informática], hacer la secuencia animada con los propios personajes jugables o llamar a una animación externa? Hacer un demo de un videojuego definitivamente es una actividad interdisciplinaria.

No puedo afirmar que mi nivel cumple su función como actividad gratificante y divertida, y mucho menos que sea un éxito comercial. Incluso en producciones AAA, no hay fórmulas que garanticen el resultado:

[En las últimas cinco semanas de desarrollo] «...empezamos a tener esos chispazos... ya estamos a un paso... No creo que nadie que no haga videojuegos se de cuenta de lo tarde en el proceso en que aparecen esos chispazos [...] estás disparándole a un tipo, alguien te rodea y le pegas y esquivas al otro tipo, te está disparando y luego lo flanqueas y te vas a esconder y dices –oh, esos cinco segundos en un juego de 15 horas fue muy muy divertido, ¿cómo hacemos para que esos cinco segundos pasen miles de veces más?– »<sup>73</sup>

Los elementos de diseño gráfico expuestos en esta tesis, boceto, ilustración y arte de concepto, ayudaron a resolver las primeras ideas de mecánica y para delimitar los ambientes, sin embargo, distan mucho de usarse como plantillas o modelos exactos para la transición al modelo en 3D. El realizar el

---

73 Jacob Minkoff - Game designer líder en la compañía desarrolladora Naughty Dog; PlayStation, [02-2014]. *Grounded: The Making of The Last of Us. Recuperado de* <http://www.youtube.com/watch?v=yH5MgEbB0ps> Traducción del autor

nivel fue un vaivén entre el boceto y el ensayo–error colocando las principales formas en Maya. Revisando la página del estudio de *concept art* de Shaddy Safadi [[www.shaddyconceptart.com](http://www.shaddyconceptart.com)] descubrí que utilizan el *blockmeshing*; que consiste en modelar rápidamente en 3D la ilustración conceptual.

El uso del boceto como herramienta para el *game desing* fue importante pero no único para el desarrollo de otros conceptos, algunos apuntes ayudaron también. Si las reglas y mecánicas del juego aplican a un nivel visual –como el movimiento del personaje al saltar– se usará un boceto; si la regla es a un nivel lógico –como la programación de los botones– no será necesario. El nivel de ilustración de mi trabajo no alcanza a retratar los elementos de un ambiente apegado al realismo, pero alcanzó para concretar el concepto del protagonista [el perro] y sus acciones. Si hubiera decidido hacer un prototipo de un juego en 2D con un estilo visual de ilustración infantil, mi trabajo hubiera sido suficiente.

Se puede definir el estilo visual de un juego mediante la propuesta misma del ilustrador pero siempre se considerarán las capacidades técnicas del motor gráfico. En ejemplos como *Okami*, *Machinarium* o *El Shaddai: Ascension of the Metatron* se aprecian particulares estilos visuales muy diferentes entre sí pero definen perfectamente los códigos visuales del juego. Parafraseando a Gonzalo «Phill» Sánchez, editor del portal Motor de juegos [uno de los portales más importantes de la industria de videojuegos en México]: en un juego que no has jugado puedes intuir de qué trata, intuir cómo se juega, cómo se escucha, pero sólo sabes con certeza cómo se ve; por tanto si se ve bien debe ser bueno, aunque se ha demostrado que no siempre es así.

En el entorno en 3D, las habilidades de modelado y texturizado son fundamentales, pero es necesaria una base en las limitaciones tecnológicas en las que el juego funciona. Se pueden modelar personajes muy detallados con más de 10mil polígonos, pero sería demasiado para un iPhone o tableta, por tanto, es trabajo también del artista optimizar estos modelos. En la parte



*Okami*



*Machinarium*

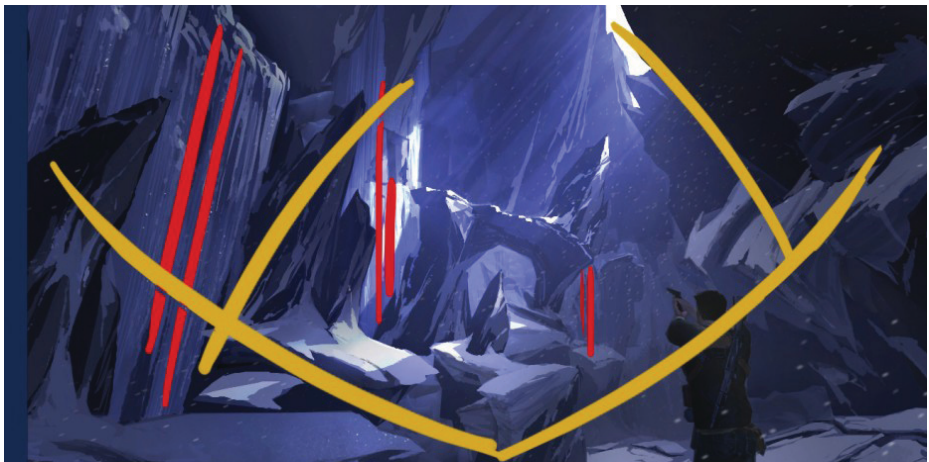


*El Shaddai:  
Ascension of  
the Metatron*

del texturizado es necesaria la formación en el campo de la ilustración, pues esa sensibilidad estética es la que nos da la experiencia para hacer entornos llamativos y divertidos. Personalmente estoy estudiando la luz y sus propiedades en los objetos, materiales y ambientes.

Las herramientas y técnicas del artista a nivel AAA son cada vez más amplias y su oficio en un gran estudio desarrollador es generar conceptos de personajes, secuencias cinemáticas y ambientación con todo lo que implica; manejar las formas, el color, las texturas adecuadas para provocar interés, miedo, soledad, frío... sensaciones que enriquecen la experiencia del usuario de un videojuego. Finalmente, el diseño gráfico [como parte medular de la formación del artista] es la especialización de comunicar conceptos de manera visual, y los propios conceptos se pueden traducir en piezas de un rompecabezas, en poderes mágicos o en armas de un personaje en su entorno virtual e interactivo. Así, el artista deberá estudiar, entender y aplicar los conocimientos de diseño gráfico, y de cualquier disciplina cuyo objetivo sea la comunicación visual, para lograr que su trabajo sea agradable a su público final.

*Concept art de  
Uncharted 2.  
Con las formas de las  
paredes se asume que  
el jugador intuya el  
camino.*



## 5.2 Conclusiones

«Los videojuegos, como cualquier otro recurso cultural, son herramientas básicas de aprendizaje y socialización que aportan al jugador competencias y habilidades instrumentales y sociales. Es cierto que un uso compulsivo de los videojuegos es totalmente desaconsejable, sobre todo si lleva el aislamiento social del individuo. Dicho esto, también es importante destacar que ese peligro está presente cuando se abusa de cualquier otro recurso cultural. [...] Nadie parece recordar las palabras de Cervantes en su inmortal Quijote [...] «...él se enfrascó tanto en su lectura, que se le pasaban las noches leyendo de claro en claro, [...] y así, del poco dormir y del mucho leer, se le secó el cerebro, de manera que vino a perder el juicio...»<sup>74</sup>

La industria de los juegos de video está en un punto crítico. En una generación de consolas hemos visto más de seis juegos de una misma franquicia [como *Assassin's Creed*]; las historias se alargan y complican hasta el punto en que se vuelven absurdas y tediosas, quitando la frescura que un primer juego puede ofrecer; los canales y los nuevos medios como los móviles y los hábitos que rodean el estilo de vida de nuestra época han permeado en la creación de contenido para el entretenimiento; las herramientas y las posibilidades de acceder a ellas han aumentado los productos y la competencia entre sí. Aún, es inconcebible pasar por alto fenómenos como *Grand Theft Auto V* o *Call of Duty* donde en 24 h. de salir al mercado batieron records de ganancias con cifras de millones de dólares lo que nos enseña claramente la voracidad con que se consumen estas experiencias interactivas.

Resulta paradójico que *Grand Theft Auto* sea una de las franquicias más controvertidas, pues sus mecánicas están centradas en asesinar, robar, manejar armas; se pueden contratar prostitutas, entregar droga a traficantes, etc., aunque se conserva una cierta ética implícita e invisible donde nunca

---

<sup>74</sup> Aranda, Daniel. Sánchez-Navarro, Jordi; editores. *Aprovecha el tiempo y juega. Algunas claves para entender los videojuegos*. Editorial UOC, 2009. p. 8.

se muestran niños, ancianos, o personas con discapacidad. ¿Esto es malo? Personalmente sólo he jugado GTA IV [y *Red Dead Redemption*, juego de la misma compañía desarrolladora] y los valores morales y conceptos de *bueno* y *malo* son más profundos que lo que tradicionalmente se nos enseña de niños. Los protagonistas de estos títulos son antihéroes. Ya no son el clásico personaje que se encarga de hacer justicia. Lo curioso de esto es que hay muchos niños que disfrutan de robar autos o atropellar gente.

Se pueden puntualizar más preguntas de este tipo al rededor de los videojuegos, ¿qué pasa cuando nos dan a elegir una maga en un juego de rol con unos pechos más grandes que su cabeza [*Dragon's Crown*], cuando las armaduras femeninas en un juego de cazar dragones [*Skyrim*] dejan ver el 95% de piel, o cuando los enemigos a vencer son personas negras habitantes del continente africano [*Resident Evil 5*]? Del mismo modo pregunto, ¿qué pasa cuando una mujer elige a un hombre para pelear cuerpo a cuerpo y qué pasa cuando la protagonista de un juego es mujer y es jugado por un hombre? ¿Qué pasa cuando un hombre prefiere una relación emocional con un personaje virtual a una mujer de verdad? Sí, en Japón existe un juego hecho por Konami llamado *Love Plus*, para el *Nintendo DS* que permite este tipo de interacciones... Y finalmente, ¿qué pasó cuando se supo de manera oficial que Anders Behring Breivik, quien mató a cerca de 90 personas en Oslo el 22 de julio de 2011, usaba *Call of Duty: Modern Warfare 2* como entrenamiento para su ataque<sup>75</sup>?

Pero del otro lado Katie Salen sostiene que cuando se participa activamente en alguna actividad [pues se puede participar pasivamente], la experiencia de aprendizaje es superior a leer, escuchar, o mediante medios audiovisuales, menciona Humberto Cervera en la conferencia *Los videojue-*

---

75 Gaudiosi, John; [24-07-2011]. *Norway Suspect Used Call Of Duty To Train For Massacre*. Forbes en <http://www.forbes.com/sites/johngaudiosi/2011/07/24/norway-suspect-used-acti-vi-si-ons-call-of-duty-to-train-for-massacre/> consultado el 21 de noviembre de 2013.

gos como sistemas de aprendizaje en el marco del Foro Nacional de Jóvenes Laguna Innovadora 2013<sup>76</sup>. Esto da una serie de posibilidades inmensas para que los videojuegos dejen de ser productos meramente para el consumo y el entretenimiento, pues expone que los videojuegos pueden ser sistemas de simulación donde se generen hipótesis desde puntos de vistas que no hubieran sido experimentados antes, ver variables, porqué sí funcionó o porqué no funcionó nuestro experimento [no en el sentido estricto de la generación de conocimiento científico], pueden también ser usados para empatizar con alguien que se encuentra en una situación diferente a la nuestra y así adquirir un nuevo conocimiento, como con *Risk*, un juego donde tomas decisiones como un general de la milicia y que expone las consecuencias de las opciones, ¿qué pasa si contesto un ataque enemigo? ¿Cómo seré visto si no contraataco? ¿Cuál es mi posición ante el conflicto? Otra visión en este mismo sentido es videojuegos como herramientas para el progreso científico, donde ejemplos como *Foldit* han contribuido a resolver uno de los acertijos para la creación de una vacuna contra el SIDA.

Existen ahora otro tipo de estudios referentes a la cultura del videojuego, como el trabajo de Óliver Pérez Latorre en *El lenguaje videolúdico. Análisis de la significación del videojuego* donde expone que el diseño de videojuegos trae también consigo un nuevo lenguaje, el lenguaje del diseño de reglas de juego y de estructuras y dinámicas de interactividad lúdica y sostiene que el videojuego puede y debe ser estudiado también como una obra comunicativa. Propone también una exploración sobre las estructuras y los recursos expresivos que hacen del diseño de videojuegos un nuevo lenguaje, y aporta una metodología de análisis del videojuego como obra comunicativa; se integran aspectos de ludología, semiótica, narratología y psicología cognitiva, y se aborda el análisis de algunos videojuegos como *Los Sims*, *Grand Theft Auto*, *Half-Life* y *Bioshock*. Para finalizar, se propone un estudio en profun-

---

76 Cervera, Humberto; Laguna Innovadora, [octubre, 2013]. *Humberto Cervera: Los Videojuegos como Experiencias de Aprendizaje*; recuperado de [http://www.youtube.com/watch?v=9\\_5ChG0X33M](http://www.youtube.com/watch?v=9_5ChG0X33M)



didad sobre los videojuegos del diseñador Fumito Ueda, *Ico* y *Shadow of the Colossus*; videojuegos que han logrado un pseudo estatus de *juego de culto* por sus singulares universos.

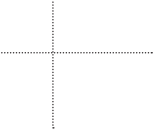
Como consumidor promedio de videojuegos espero que en el futuro próximo se vean mejores contenidos y mejores experiencias. Es completamente válido que la diversión se obtenga destruyendo barcos, casas, tropas enemigas o matando gente; pero también es igual de válido estimular la creatividad, el ingenio, la imaginación con juegos más abstractos y mecánicas lógicas. Considero posible que los juegos independientes encontrarán más y mejores maneras de alcanzar a más público y que posiblemente sean estos los que propuestas innovadoras den a los usuarios. Como amateur del desarrollo, creo que en México se gestarán mejores oportunidades y que los apoyos se otorgarán con mayor facilidad; en los próximos años será posible escuchar dos o tres nombres mexicanos entre los estadounidenses, y como profesional no me queda opción más que practicar, practicar y practicar.

*«The magic at work in games is about finding hidden connections between things, in exploring the way that the universe of a game is structured. As all game players know, this kind of discovery makes for deeply profound experiences...<sup>77</sup>»*

---

<sup>77</sup> Fullerton, Tracey [et al]. *Game Design workshop, a playcentric approach to creating innovative games*. ed. Morgan Kaufmann; 2008. Prefacio de Eric Zimmerman; p. xiii.





## Glosario

- **Arcade:** Máquina interactiva dedicada al entretenimiento que opera con monedas.
- **Arquitectura abierta:** Modo de fabricación de programas informáticos y componentes físicos con el fin de hacer posible su actualización, modificación e intercambio de manera sencilla.
- **Artista:** Persona que se dedica a realizar todo el trabajo gráfico en un desarrollo, desde el *concept art* hasta las texturas para los modelos en tercera dimensión.
- **Bézier [curva]:** Trazo que se forma a partir de parámetros entre dos o más puntos.
- **Bit:** unidad mínima de información en los sistemas digitales.
- **Byte:** unidad de información compuesta de 8 bits.
- **Booleano [operación]:** Operación lógica con condición de verdadero o falso.
- **Edge:** Arista de una figura geométrica en 3D que se puede manipular.
- **Estereoscopia:** Fenómeno óptico en el que se divide una imagen en dos frecuencias, una para cada ojo, para lograr la ilusión de profundidad.
- **Efecto especial [cine]:** Manipulación del entorno con el fin de simular una circunstancia de manera artificial en el rodaje de una película, implementado directamente en el escenario. [Distinto del efecto visual].
- **Face:** Cara de un polígono tridimensional.
- **First Person Shooter [FPS]:** Género de videojuegos centrado en el combate con armas de fuego configurado en primera persona.
- **Fotorrealismo:** Nivel máximo de semejanza entre una imagen creada por computadora y las condiciones naturales que harían posible esa imagen.
- **Gameplay:** conjunto de mecánicas dentro del juego para que se desarrolle de una manera ordenada.
- **Geometría:** cuerpo o conjunto de cuerpos generado en un programa de 3D.

- **Inteligencia artificial:** Capacidad de las computadoras para llevar a cabo procesos racionales.
- **Interfaz gráfica de usuario [GUI por *Graphic User Interface*]:** Configuración visual que permite la interacción del usuario con el ordenador a través de una pantalla.
- **Keyframe:** Fotograma clave. Es aquel donde el objeto animado llega a su punto máximo al representar una acción o movimiento.
- **LED [*Light-Emitting Diode*]:** Componente electrónico capaz de emitir luz.
- **Middleware:** programa que ayuda a otras aplicaciones a comunicarse con periféricos, sistemas operativos u otros programas
- **Motion Capture:** proceso de captura de movimiento de una persona o animal por medio de trajes especiales que registran las acciones del cuerpo.
- **NTSC [*National Television System Committee*]:** Sistema de señal televisiva que opera en la mayor parte del continente americano, que trabaja a 30 cuadros por segundo y 525 líneas que dibujan las imágenes en el aparato televisor análogo.
- **Normal [gráficos 3D]:** Línea imaginaria perpendicular a la superficie de un polígono.
- **NPC [*Non-Playable Character*]:** Personaje del videojuego que no puede ser manipulado por el usuario.
- **NURBS [*Non-Uniform Rational B-splines*]:** Son un modelo matemático utilizado en la computación gráfica para generar y representar curvas y superficies.
- **Pad:** En los videojuegos es la pieza de los mandos que permite el desplazamiento a los cuatro puntos cardinales sin llegar a ser una palanca.
- **Píxel:** Unidad mínima de representación visual digital.
- **PAL [*Phase Alternating Line*]:** Sistema de codificación de colores para la señal televisiva análoga en partes de Europa y África y Asia que funciona en diferentes estándares.
- **RAM [*Random Access Memory*]:** Memoria de acceso aleatorio. Se dice

volatil porque su intercambio de información puede ser borrado una y otra vez, permitiendo así que diferentes procesos la accedan de una forma aleatoria.

- **Renderizar:** proceso de acabado de una imagen en dos dimensiones generada a partir de una computadora. El término se aplica en la edición de video, imágenes en 3D, filtros en imágenes vectoriales, visualización arquitectónica, entre otros.
- **ROM [Read Only Memory]:** Memoria de sólo lectura. Aquella memoria que no puede ser alterada ni borrada y es necesaria para las tareas como el arranque mismo de la máquina.
- **Role Playing Game [RPG]:** Juego de rol. Género de juegos de estructura narrativa semi lineal por medio de eventos con opción múltiple. Generalmente envuelven una historia larga y compleja llena de elementos épico-fantásticos. Puede haber dinámicas de batallas por turnos [como el ajedrez] o en tiempo real e incluyen mecánicas complejas como la organización de inventarios de poderes especiales y una relación directa entre el nivel de tu personaje y el número de batallas libradas.
- **Scripting** [informática]: se refiere a un archivo o paquetes de archivos que guardan un programa sencillo para después ser interpretados.
- **Sprite:** imagen estática o animada en dos dimensiones que es integrada en una escena a manera de instancias.
- **Textura:** Imagen en dos dimensiones que envuelve a un objeto tridimensional.
- **UV mapping [Mapeo UV]:** Proceso para generar una imagen de dos dimensiones a partir de una figura de tres dimensiones.
- **Vertex o Control Vertex:** Vértices de una figura geométrica en 3D que se puede manipular.
- **Wireframe:** representación translúcida de una figura unida por sus vértices a través de líneas.

## Fuentes de información

Aranda, Daniel; Sánchez-Navarro, Jordi; editores. *Aprovecha el tiempo y juega. Algunas claves para entender los videojuegos*. Editorial UOC, 2009.

Baños, Miguel; *Creatividad y Publicidad*; Madrid; Ediciones del Laberinto; 2001.

Cáceres, Germán; *Entre dibujos, marionetas y pixeles. Notas sobre cine de animación*; La crujía Ediciones; Argentina; 2004.

Ceja Bravo, Liliana; *El diseño gráfico en México visto desde la teoría creativa de modelo de sistemas: estudio de caso: Gabriela Rodríguez*. Tesis de maestría; UNAM, ENAP; 2010.

Contreras, Fernando; San Nicolás, César; *Diseño gráfico, creatividad y comunicación*, Blur ediciones, 2001.

Eberly, David H; *3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics*; Taylor & Francis, 2006.

Figuroa Navarro, Carlos; *Creatividad, diseño y tecnología*, Ed. Plaza y Valdés; 2000.

Fullerton, Tracey [et al]; *Game Design workshop, a playcentric approach to creating innovative games*; ed. Morgan Kaufmann; 2008.

Goldstine, Herman H. *The Computer: from Pascal to von Neumann*; Princeton University Press; 2008.

Juul, Jesper; *Half-Real: Video Games Between Real Rules and Fictional Worlds*. MIT Press; 2005.

Levis, Diego; *Los videojuegos, un fenómeno de masas*. Paidós, 1997.

López Vega, Dulce Esperanza; *La ilustración como imagen incentiva*; Tesis de licenciatura; UNAM, ENAP; 2010.

Obradors Barba, Matilde; *Creatividad y generación de ideas: Estudio de la práctica creativa en cine y publicidad*, Universitat de València; 2007.

Ortiz, Ricardo; *El dibujo, cualidades y posibilidades*; Tesis de maestría; UNAM, ENAP; 2011.

Paredes Olea, Héctor [et al]; *Conceptos básicos de computación*; México; Universidad Anáhuac; Editorial Trillas; 1997.

Pareja, Cristóbal; Andeyro, Ángel; Ojeda, Manuel; *Introducción a la informática [Aspectos Generales]*; Ed. Complutense; 1994; Archivo PDF; en [http://www.fdi.ucm.es/profesor/albertoe/IP05\\_06Ges/otros/Introduccion%20a%20la%20Informatica.pdf](http://www.fdi.ucm.es/profesor/albertoe/IP05_06Ges/otros/Introduccion%20a%20la%20Informatica.pdf)

Philipson, Graeme; *A Short History of Software*; 2004; Archivo PDF; en <http://www.thecorememory.com/SHOS.pdf> consultado el 6 de octubre del 2012.

Quiñones Nava, Mayrena; *Propuesta didáctica para el desarrollo de la creatividad en el diseño digital a nivel básico, como espacio de confluencia de conocimientos y habilidades formativas para el diseño*, Tesis de maestría, UNAM, ENAP; 2011.

Rickitt, Richard; *Special Effects. The History and Technique*; Auron Press LTD, 2006.

Schell, Jesse; *The Art of Game Design. A Book of lenses*. CRC Press. 2008.



Tavinor, Grant; *The Art of Videogames*; Ed. Willey-Blackwell; 2009.

Thompson, Jim; Berbank-Green, Barnaby; *The Computer Game Design Course: Principles, Practices and Techniques for the Aspiring Game Designer*; Thames and Hudson Ltd; 2007.

Thorn, Alan; *Game engine design and implementation*; Jones & Bartlett Learning; 2010.

Vilchis, Luz del Carmen; *Metodología del diseño: fundamentos teóricos*, UNAM; 2002.

Weisberg, David; *The Engineering Design Revolution, The People, Companies and Computer Systems That Changed Forever the Practice of Engineering*; 2008, en <http://www.cadhistory.net/toc.htm> consultado el 10 de octubre de 2012.

Wiedemann, Julius; *Illustration Now! 2*; Taschen; 2007.

Zeegen, Lawrence; Rush, Carl; *Principios de ilustración: Cómo generar ideas, interpretar un brief y promocionarse. Análisis de la teoría, la realidad y la profesión en el mundo de la ilustración manual y digital*; Gustavo Gili; 2006.

## Páginas de internet [ordenadas alfabéticamente según su URL]

[http://www.3dworldmag.com/2009/10/29/50\\_3d\\_milestones\\_in\\_gaming\\_part\\_four/](http://www.3dworldmag.com/2009/10/29/50_3d_milestones_in_gaming_part_four/)

*Smart phones overtake client PCs in 2011*; [3-02-2012]; canalys.com; en <http://www.canalys.com/newsroom/smart-phones-overtake-client-pcs-2011/>; consultado el 7 de diciembre de 2012.

*Computer Aided Design*; Wikipedia; en [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided\\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design) consultado el 29 de noviembre de 2012.

*Final Fantasy VII*; Wikipedia; en [http://en.wikipedia.org/wiki/Final\\_Fantasy\\_VII#Reception](http://en.wikipedia.org/wiki/Final_Fantasy_VII#Reception) consultado el 12 de noviembre de 2013

Gaudiosi, John; [24-07-2011]; *Norway Suspect Used Call Of Duty To Train For Massacre*; Forbes; en <http://www.forbes.com/sites/johngaudiosi/2011/07/24/norway-suspect-used-activeness-call-of-duty-to-train-for-massacre/> consultado el 21 de noviembre de 2013.

*Game Development Systems*; Franz.com; en [http://www.franz.com/success/customer\\_apps/animation\\_graphics/nichmen.html](http://www.franz.com/success/customer_apps/animation_graphics/nichmen.html) consultado el 29 de noviembre de 2012

Ridgway, Wyeth; *MaxScript 3.0 for Game Development*; en [http://www.gamasutra.com/view/feature/131787/maxscript\\_30\\_for\\_game\\_development.php?print=1](http://www.gamasutra.com/view/feature/131787/maxscript_30_for_game_development.php?print=1) consultado el 19 de abril de 2014

Fahs, Travis; [2008]; *Revising History: The Crash of '83*; IGN; en <http://www.ign.com/articles/2008/12/18/revising-history-the-crash-of->

83?page=2

consultado el 13 de noviembre de 2013

Buchanan, Levi; [20-03-2009]; *Genesis vs. SNES: By the Numbers*; IGN. en <http://www.ign.com/articlos/2009/03/20/genesis-vs-snes-by-the-numbers> consultado el 12 de noviembre de 2013

Schreier, Jason [9-05-2013]; *Super Mario World: The Kotaku Review*; Kotaku; en <http://kotaku.com/super-mario-world-the-kotaku-review-498569344> consultado el 31 de mayo de 2013.

*Xbox Execs Talk Momentum and the Future of TV*; [2013]; Microsoft, en <http://www.microsoft.com/en-us/news/features/2013/feb13/02-11xbox.aspx> consultado el 13 de noviembre de 2013

*Motion Capture World Records*; motioncapturesociety.com; en <http://www.motioncapturesociety.com/resources/world-records> consultado en noviembre de 2012

*Consolidated Sales Transition by Region* [29-10-2013]; Nintendo; en [http://www.nintendo.co.jp/ir/library/historical\\_data/pdf/consolidated\\_sales\\_e1309.pdf](http://www.nintendo.co.jp/ir/library/historical_data/pdf/consolidated_sales_e1309.pdf) consultado el 12 de noviembre de 2013

*Hardware and Software Sales Units*; Nintendo; en [http://www.nintendo.co.jp/ir/en/sales/hard\\_soft/index.html](http://www.nintendo.co.jp/ir/en/sales/hard_soft/index.html) consultado en noviembre del 2013

*Top selling software sales units*; Nintendo; en <http://www.nintendo.co.jp/ir/en/sales/software/wii.html> consultado el 13 de noviembre de 2013

McFerran, Damien; [2010]; *Feature: The Making of the Nintendo Virtual Boy*; Nintendolife.com; en [http://www.nintendolife.com/news/2010/03/feature\\_the\\_making\\_of\\_the\\_nintendo\\_virtual\\_boy](http://www.nintendolife.com/news/2010/03/feature_the_making_of_the_nintendo_virtual_boy)  
consultado en enero de 2013

Totilo, Stephen; [2012]; *Less Flailing, More Precision: The Joy of Joysticks*; New York Times; en <http://www.nytimes.com/2012/07/07/arts/video-games/less-flailing-more-pushing-the-joy-of-joysticks.html?scp=7&sq=&st=nyt&r=0>  
consultado en enero de 2013

*A History Lesson on Alias 3D Software*; [2011]; Design Engine Education; en <http://proetools.com/blog/a-history-lesson-on-alias-3d-software/>  
consultado en noviembre de 2012

<http://www.shaddyconceptart.com>

<http://www.statista.com/>

Peckham, Matt; [2013] *September NPD: PlayStation 3 Tops Xbox 360 for the First Time in Nearly Three Years, 3DS Rules the Roost*; Time; <http://technology.time.com/2013/10/17/september-npd-playstation-3-tops-xbox-360-for-the-first-time-in-nearly-three-years-3ds-rules-the-roost/>  
consultado el 13 de noviembre de 2013

Warman, Matt; [2012]; *Call of duty: Black Ops II sales hit \$500 million in first 24 hours*; The Telegraph; en <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/9683341/Call-of-duty-Black-Ops-II-sales-hit-500-million-in-first-24-hours.html>  
consultado el 3 de diciembre de 2012

*Game list*; Unity 3D; en <http://unity3d.com/gallery/made-with-unity/game-list>  
consultado en septiembre de 2012

Baker, Liana B. \*compilador\*; *Factbox: A look at the \$65 billion video games industry*; [6-06-2011]; Reuters; en <http://uk.reuters.com/article/2011/06/06/us-video-games-factbox-idUKTRE75552I20110606>  
consultado el 15 de octubre de 2012

TO-FU; *29 ways to stay creative*; en <http://vimeo.com/24302498>  
consultado en febrero de 2013

[www.wiki-pedia.com](http://www.wiki-pedia.com)

Cervera, Humberto; Laguna Innovadora [10-2013]; *Humberto Cervera: Los Videojuegos como Experiencias de Aprendizaje*; recuperado de [http://www.youtube.com/watch?v=9\\_5ChG0X33M](http://www.youtube.com/watch?v=9_5ChG0X33M)

Jacob Minkoff; PlayStation, [02-2014]. *Grounded: The Making of The Last of Us*; recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=yH5MgEbB0ps>



*Desarrollo y producción de un ambiente tridimensional para un nivel de un videojuego piloto*

Tesis para obtener el grado de Licenciado en Diseño gráfico

Alumno: Héctor Archundia Nieto  
Asesora: Isabel Ramírez Morales

Facultad de Estudios Superiores Acatlán  
Universidad Nacional Autónoma de México

Abril · 2014

Este es un trabajo con fines y propósitos académicos sin fines de lucro. Todas las imágenes son propiedad de sus respectivos dueños, así como las marcas registradas mencionadas y la fuente tipográfica usada en este documento.

Comentarios, quejas, sugerencias o saludos:  
[hecarchundia@gmail.com](mailto:hecarchundia@gmail.com)