

# Reporte Técnico

Hernández Bautista Yasmine Pilar, Márquez Hernández Karla Rocío

4 de noviembre de 2017



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b>	<b>7</b>
<b>3. Marco teórico conceptual</b>	<b>9</b>
3.1. Videojuego . . . . .	9
3.1.1. Definición . . . . .	9
3.1.2. Clasificación . . . . .	9
3.1.3. Industria mundial . . . . .	13
3.1.4. Estudio de mercado en México . . . . .	15
3.1.5. Industria en México . . . . .	16
3.2. Desarrollo de videojuegos . . . . .	19
3.2.1. Metodologías de desarrollo . . . . .	21
3.2.2. Pipeline . . . . .	24
3.2.3. Motores gráficos . . . . .	24
3.2.4. Software auxiliar . . . . .	24
3.3. Gamificación . . . . .	27
3.3.1. Mecánicas o reglas . . . . .	27
3.3.2. Dinámicas de juego . . . . .	27
3.3.3. Componentes . . . . .	28
3.3.4. Tipos de jugadores . . . . .	28
3.3.5. Proceso . . . . .	28
3.3.6. Finalidad . . . . .	28
3.4. Cultura . . . . .	28
3.5. Cultura Digital . . . . .	28
3.5.1. Educación digital . . . . .	29
3.6. Videojuegos lúdicos . . . . .	29
<b>4. Estado del arte</b>	<b>33</b>
<b>5. Trabajo realizado</b>	<b>35</b>
5.1. Documento de diseño . . . . .	35
5.1.1. Alcance . . . . .	35
5.1.2. Funcionalidad . . . . .	35
5.1.3. Características de los usuarios. . . . .	35
5.1.4. Restricciones. . . . .	35
5.1.5. Requerimientos funcionales. . . . .	36
5.1.6. Requerimientos no funcionales. . . . .	37

5.1.7. Casos de uso. . . . .	38
5.1.8. Reglas de negocio. . . . .	45
5.2. Investigación para el manejo de Unity . . . . .	46
5.3. Diagramas . . . . .	46
5.4. Programación de niveles / Creación de niveles . . . . .	46
<b>6. Resultados obtenidos</b>	<b>47</b>
<b>7. Observaciones</b>	<b>49</b>
<b>8. Bibliografía</b>	<b>51</b>
<b>9. Anexos</b>	<b>55</b>

## Capítulo 1

# Introducción



## Capítulo 2

# Planteamiento del problema





## Capítulo 3

# Marco teórico conceptual

### 3.1. Videojuego

#### 3.1.1. Definición

Un videojuego es un medio de entretenimiento que involucra a un usuario, denominado jugador, en una interacción constante entre una interfaz y un dispositivo de video[12, Morales Urrutia, 2010]. Los videojuegos recrean entornos y situaciones virtuales en los que el jugador puede controlar la situación para alcanzar objetivos por medio de determinadas reglas. La interacción se lleva a cabo mediante dispositivos de salida y de entrada.

Los videojuegos arte, ciencia y tecnología; involucran una plétora de habilidades y conocimientos en distintas disciplinas, desde ciencias formales hasta ciencias sociales que van más allá del típico proyecto de software e implican al mismo tiempo la creatividad y la imaginación.

#### 3.1.2. Clasificación

Categorizar cada pieza individual y reunir en grupos que comparten características similares con fines de organización y facilitar la comunicación respecto de un tema.

El documento [13, MDA] (por sus siglas en inglés) establece los tres aspectos fundamentales, Mecánicas, Dinámicas y Estética como un marco de referencia para entender los juegos y hacer una mejor clasificación de ellos. Las mecánicas, son las reglas y sistemas que crean nuestra experiencia de juego, sus componentes particulares a nivel representación de datos y algoritmos; las dinámicas, describen el comportamiento de las mecánicas en respuesta a las acciones del jugador; y la estética, define la respuesta emocional evocada por el usuario cuando interactúa con el juego.

Mark Wolf[14] enfatiza la diferencia fundamental de los videojuegos con otros medios y el por qué de ser necesaria una categorización en géneros muy distinta a la aplicable a libros y películas. La participación del jugador es el determinante central a la hora de describir y clasificar juegos de video. Mark Wolk comenta que "Por supuesto, cualquier sistema propuesto será objeto de debate y crítica. Al mismo tiempo, aparecer con un listado consistente y comprensivo que intenta definir y articular las fronteras de cada uno, es una tarea mucho más difícil que criticar otros ya existentes".

## CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN



Figura 3.1: Etiquetas de clasificación por edad en un videojuego.

Sin embargo, se abarcarán las clasificaciones determinadas por el mercado de la industria. La clasificación por contenido son definidas por asuntos legales que competen a cada región. La clasificación por géneros son las razones emotivas o de experiencia que tenemos para consumir.

### Clasificación por contenido

Es usado para la clasificación de videojuegos en grupos idóneos relacionados por su contenido. Existen diferentes sistemas en el mundo donde la mayoría de estos están asociados y patrocinados por un gobierno y a veces forman parte del sistema de clasificación de películas del país.

México pertenece a las clasificaciones de la Junta de Clasificación de Software de Entretenimiento (ESRB, Entertainment Software Rating Board)[4]. Esta clasificación proporciona una información concisa y objetiva acerca del contenido de los juegos de video y las aplicaciones para que los consumidores, en especial los padres, puedan tomar decisiones informadas. Las clasificaciones de la ESRB constan de tres partes:

**Por edad:** Sugieren la edad adecuada para el juego. Imagen 3.1 muestra la clasificación por edad.

- Niños pequeños El contenido está dirigido a niños pequeños.
- Todos El contenido por lo general es apto para todas las edades. Puede que contenga una cantidad mínima de violencia de caricatura, de fantasía o ligera, o uso poco frecuente de lenguaje moderado.
- Todos +10 El contenido por lo general es apto para personas de 10 años o más. Puede que contenga más violencia de caricatura, de fantasía o ligera, lenguaje moderado o temas mínimamente provocativos.
- Adolescentes El contenido por lo general es apto para personas de 13 años o más. Puede que contenga violencia, temas insinuantes, humor grosero, mínima cantidad de sangre, apuestas simuladas o uso poco frecuente de lenguaje fuerte.
- Maduro El contenido por lo general es apto para personas de 17 años o más. Puede que contenga violencia intensa, derramamiento de sangre, contenido sexual o lenguaje fuerte.

# DESCRIPTORES DE CONTENIDO



Figura 3.2: Muestra de descriptor de contenido de un videojuego.

- **Adultos únicamente** El contenido es apto sólo para adultos de 18 años o más. Puede que incluya escenas prolongadas de violencia intensa, contenido sexual gráfico o apuestas con moneda real.
- **Clasificación pendiente** Aparece solo en material de publicidad, de comercialización y promocional en relación con un videojuego .<sup>en</sup> caja” que se espera que lleve una clasificación de la ESRB y debe reemplazarse por la clasificación del juego una vez que haya sido asignada.

**Descriptores de contenido:** Indican los elementos que pueden haber motivado la clasificación asignada y pueden resultar de interés o preocupación. Imagen 3.2

- **Referencia al alcohol:** referencia e imágenes de bebidas alcohólicas.
- **Animación de sangre:** representaciones decoloradas o no realistas de sangre.
- **Sangre:** representaciones de sangre.
- **Derramamiento de sangre:** representaciones de sangre o mutilación de partes del cuerpo.
- **Violencia de caricatura:** acciones violentas que incluyen situaciones y personajes caricaturescos. Puede incluir violencia en la cual un personaje sale ileso después de que la acción se llevó a cabo.
- **Travesuras cómicas:** representaciones o diálogo que impliquen payasadas o humor sugestivo.
- **Humor vulgar:** representaciones o diálogo que implique bromas vulgares, incluido el humor tipo “baño”.

- Referencia a drogas: referencia o imágenes de drogas.
- Violencia de fantasía: acciones violentas de naturaleza fantástica que incluyen personajes humanos y no humanos en situaciones que se distinguen con facilidad de la vida real.
- Violencia intensa: representaciones gráficas y de apariencia realista de conflictos físicos. Puede comprender sangre excesiva o realista, derramamiento de sangre, armas y representaciones de lesiones humanas y muerte.
- Lenguaje: uso de lenguaje soez de moderado a intermedio.
- Letra de canciones: referencias moderadas de lenguaje soez, sexualidad, violencia, alcohol o uso de drogas en la música.
- Humor para adultos: representaciones o diálogo que contienen humor para adultos, incluidas las alusiones sexuales. Desnudez: representaciones gráficas o prolongadas de desnudez.
- Desnudez parcial: Representaciones breves o moderadas de desnudez.
- Apuestas reales: el jugador puede apostar, incluso colocar apuestas con dinero o divisas de verdad.
- Contenido sexual: representaciones no explícitas de comportamiento sexual, tal vez con desnudez parcial.
- Temas sexuales: alusiones al sexo o a la sexualidad.
- Violencia sexual: representaciones de violaciones o de otros actos sexuales violentos.
- Apuestas simuladas: el jugador puede apostar sin colocar apuestas con dinero o divisas reales.
- Lenguaje fuerte: uso explícito o frecuente de lenguaje soez. Letra de canciones fuerte: alusiones explícitas o frecuentes de lenguaje soez, sexo, violencia o uso de alcohol o drogas en la música.
- Contenido sexual fuerte: alusiones explícitas o frecuentes de comportamiento sexual, tal vez con desnudez.
- Temas insinuantes: referencias o materiales provocativos moderados.
- Referencia al tabaco: referencia o imágenes de productos de tabaco.
- Uso de alcohol: consumo de alcohol o bebidas alcohólicas.
- Uso de drogas: consumo o uso de drogas.
- Uso de tabaco: consumo o uso de productos de tabaco.
- Violencia: escenas que comprenden un conflicto agresivo. Pueden contener desmembramiento sin sangre. Referencias violentas: alusiones a actos violentos.

**Elementos interactivos:** Informan acerca de los aspectos interactivos de los productos, incluida la capacidad de los usuarios de interactuar, o si se comparte la ubicación de los usuarios con otros usuarios. Imagen 3.3 como ejemplo en una caja de videojuegos.

**ELEMENTOS INTERACTIVOS****Ubicación compartida, Interacción de usuarios, Compras digitales, Internet sin límites**

Figura 3.3: Ejemplo de elementos interactivos en un videojuego.

- Ubicación compartida: Incluye la capacidad de mostrar la ubicación del usuario a otros usuarios de la aplicación.
- Interacción de usuarios: Indica una posible exposición a contenido sin filtro y sin censura generado por usuarios, que incluye comunicaciones y medios compartidos de usuario a usuario a través de medios y redes sociales.
- Compras digitales: Permite la compra de productos digitales directamente desde la aplicación.
- Internet sin límites: El producto brinda acceso a Internet.

**Clasificación por género**

A lo largo de la historia de los videojuegos, sus creadores han ido dando lugar a una variedad creciente de géneros en las distintas plataformas disponibles. Estos géneros se han ido conformando en torno a factores como: la representación gráfica, el tipo de interacción entre el jugador y la máquina, la ambientación, y su sistema de juego, siendo este último el criterio más habitual a tener en cuenta. Por lo dicho anteriormente de la clasificación, existen diferentes divisiones y subdivisiones por varios autores. A continuación se presenta una de ellas en la imagen 3.4.

**3.1.3. Industria mundial**

El videojuego surge en 1952; no obstante, el videojuego como industria surgiría hasta 1972, logrando su mayor revolución durante la década de los 80's.

Según un estudio elaborado por la empresa Newzoo en la imagen 3.5, la industria del videojuego generará 108.900 millones de dólares de ingresos totales, de los que se espera que hasta 94.400 millones corresponden solamente a ventas digitales, que representa un 87 % del mercado mundial. Actualmente la industria del videojuego, también llamada industria del ocio virtual, es la industria del entretenimiento, superando a la industria del cine y la música.

El segmento de los dispositivos móviles (Smartphones y tablets) es el que aporta más dinero en la industria del videojuego. Este sector copa un 42 % del mercado y su consumo ha tenido un crecimiento del 19 % con respecto al año anterior. Se espera que generen un ingreso de 46.100 millones de dólares. A día de hoy no se entiende a ninguna persona sin su Smartphone en la mano y esto hace que un gran porcentaje de usuarios juegue a algún tipo de juego en su teléfono y hasta utilice navegadores de internet sin necesidad de instalar nada. Se espera que en 2020 acaparen el 50 % del mercado. [3]

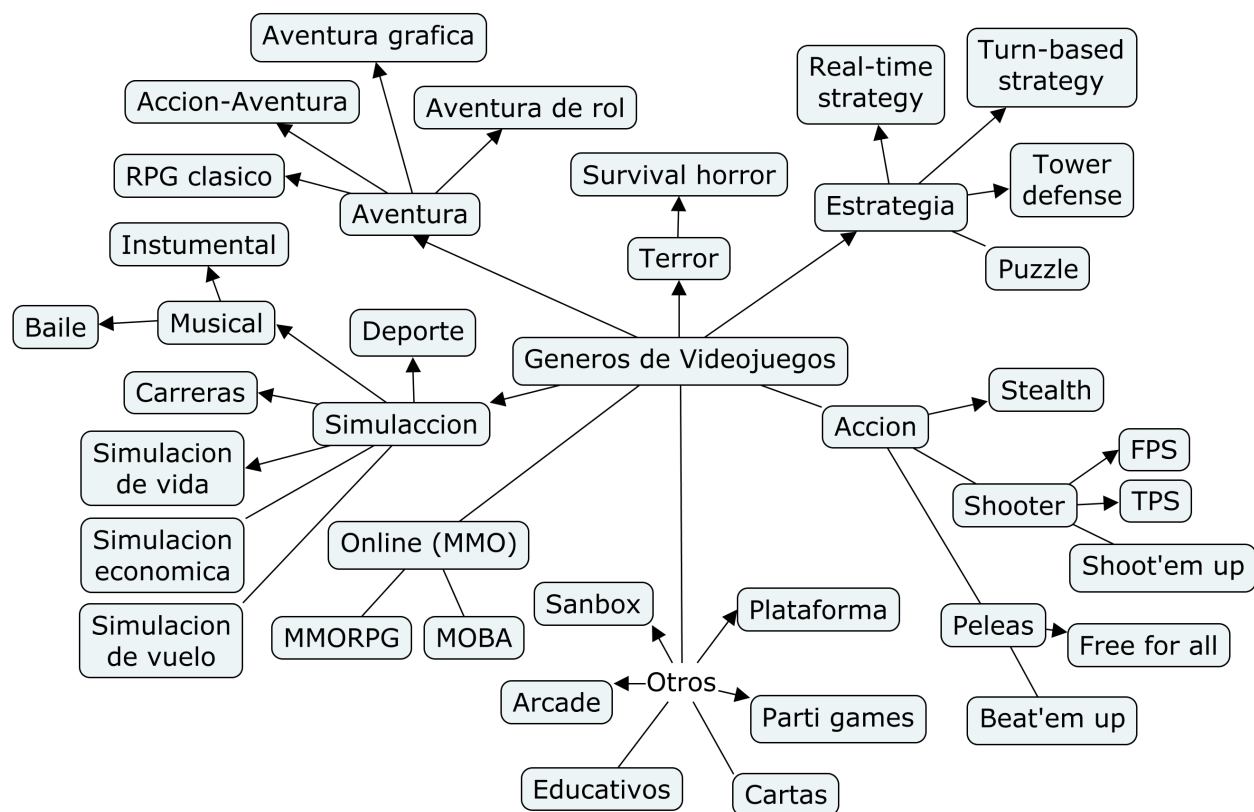


Figura 3.4: Géneros de videojuegos propuesto por Luis Chong [15].

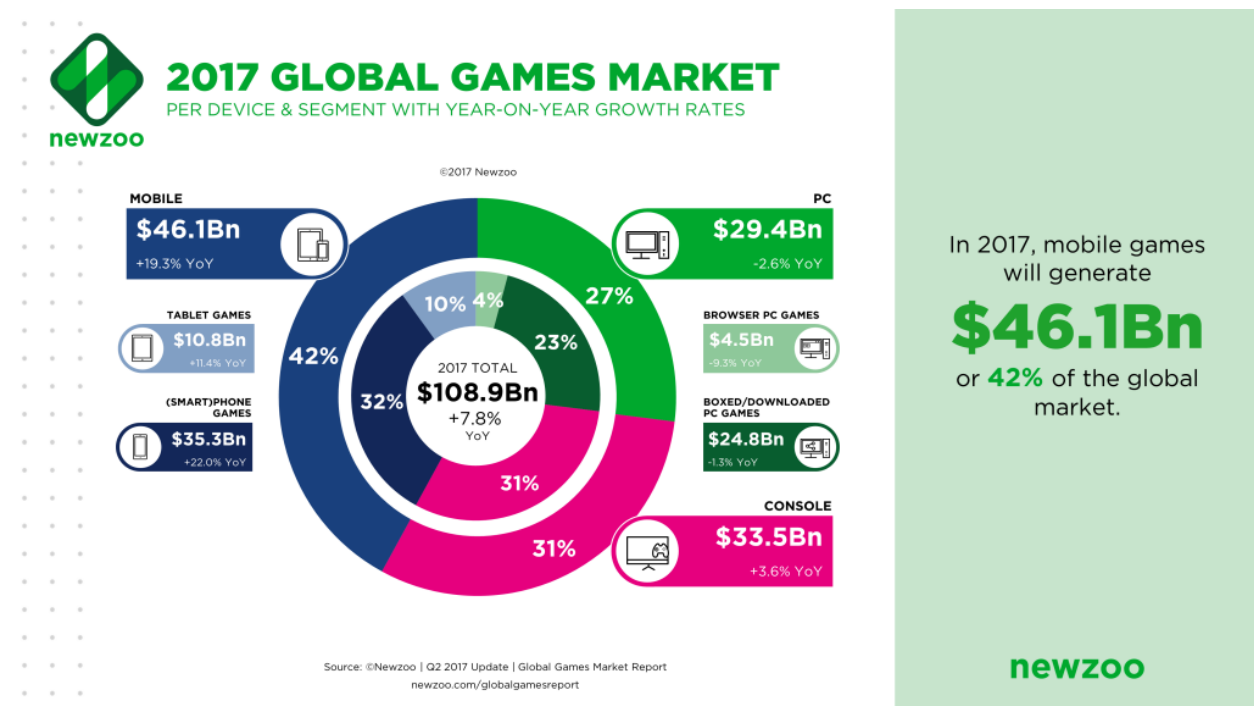


Figura 3.5: Mercado global de juegos por dispositivo y segmento con tasas de crecimiento interanual al año 2017.

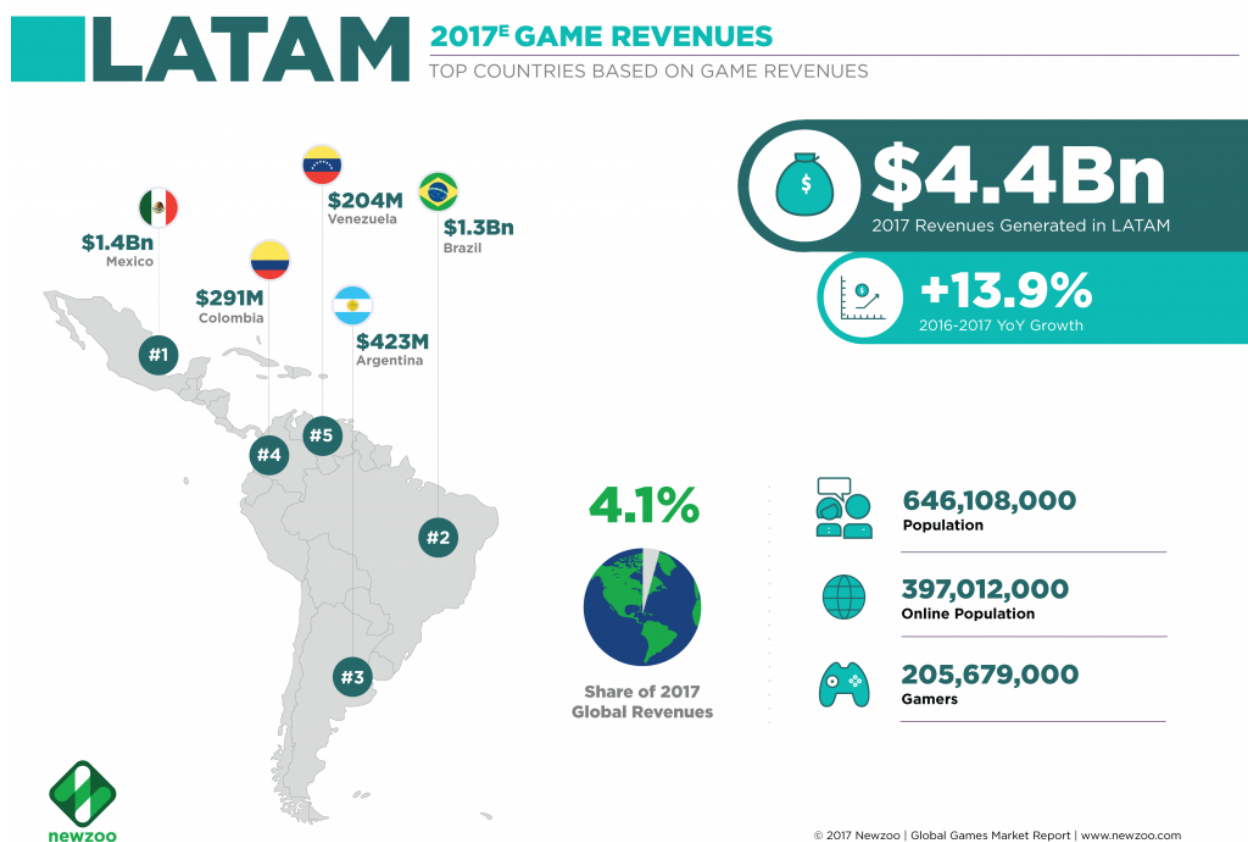


Figura 3.6: Ingresos del juego en latinoamérica al año 2017.

### 3.1.4. Estudio de mercado en México

Históricamente, México ha sido el país número uno en el consumo de videojuegos en Latinoamérica como se ve en la imagen 3.6. Esto se debe a su cercanía con los Estados Unidos. Esto genera que se de una transmisión cultural y de tecnología casi inmediata. La industria de los videojuegos en México es cosa seria.

Mientras que la economía nacional este mercado de entretenimiento pronostica un crecimiento anual de 8.4 % para 2017, es decir, casi cuatro veces lo que creció el Producto Interno Bruto (PIB) hace un año y lo que avanzaría al cierre del periodo en curso. De acuerdo con el estudio “Jugar no es cosa de niños: Dimensionamiento del Mercado de Videojuegos en México 1Q17” como se muestra en la imagen ??, elaborado por The Competitive Intelligence Unit (The CIU), este mercado tuvo ingresos por más de 22,852 millones pesos (mdp) en 2016, esto es, 13.3 % más con respecto al año anterior, con un número de usuarios de más de 65 millones [5].

El teléfono móvil es el medio que ha mostrado mayor dinamismo en los videojuegos. Existen más de 90 millones de teléfonos inteligentes en uso dentro del país, lo que da acceso potencial a estas personas a miles de aplicaciones gratuitas y de paga existentes en el mercado. De esta manera, 66 % de los jugadores reportaron que utilizan su Smartphone, representando 39 millones de usuarios como se ve en la imagen 3.8 .

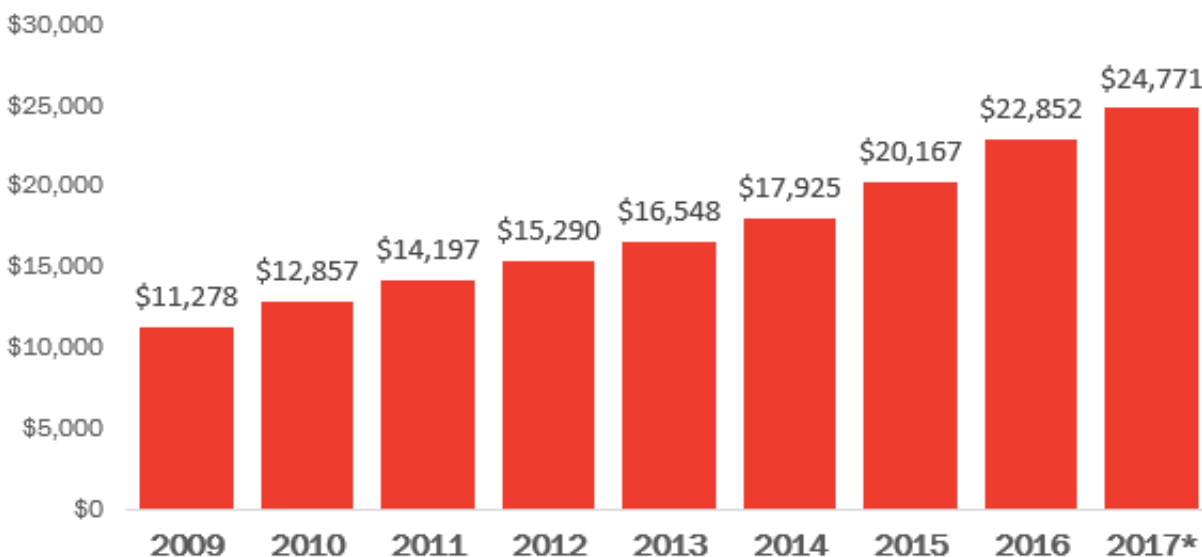


Figura 3.7: Valor del mercado de videojuegos (Millones de pesos) elaborado por The Competitive Intelligence Unit (The CIU).

El estudio revela que 63.7 % de los encuestados se asume como un usuario frecuente, que juega entre 1 y 3-4 veces a la semana; aunque de ese porcentaje el 40 % se asegura que juega entre una y dos veces por semana. Mientras que los ocasionales representan la parte menor con 5.4 %. De los llamados intensivos, por su parte, el 31.5 % juega diario o 5-6 veces a la semana como se ve en la imagen 3.9.

### 3.1.5. Industria en México

La industria de producción de videojuegos en México se encuentra actualmente en una fase de desarrollo, debido a la persistente falta de oportunidades para desarrollarse en este tipo de actividad bajo un esquema corporativo o empresarial. Lo anterior se ve reflejado en la distribución del tipo de empleo de los desarrolladores nacionales, puesto que existe una alta proporción de empleados dedicados a la creación de videojuegos bajo un esquema independiente, son pocos casos los que llegan a consolidar su creación en una empresa con generación de empleos e ingresos en el largo plazo.

En México, la mayoría de empresas son micropymes, y no existe información abierta sobre su facturación o cuantas de ellas todavía no facturan. Muchas de estas pequeñas empresas recurren a soluciones como el crowdfounding mediante plataformas como Kickstarter para financiar su proyecto y buscan mentoring en las comunidades de desarrolladores cercanas[7]. De acuerdo a estudios recientes, 40 % de los desarrolladores de videojuegos en México trabajan de modo independiente, mientras que únicamente 10 % de los desarrolladores han consolidado su propio negocio. Esto demuestra que una gran proporción de esta mano de obra se encuentra deslindada de grandes corporativos. En el caso de nuestro país como se ve en la imagen 3.10, 6 de cada 10 desarrolladores dedican su actividad al desarrollo en smartphones y 32 % en tabletas, mientras que únicamente



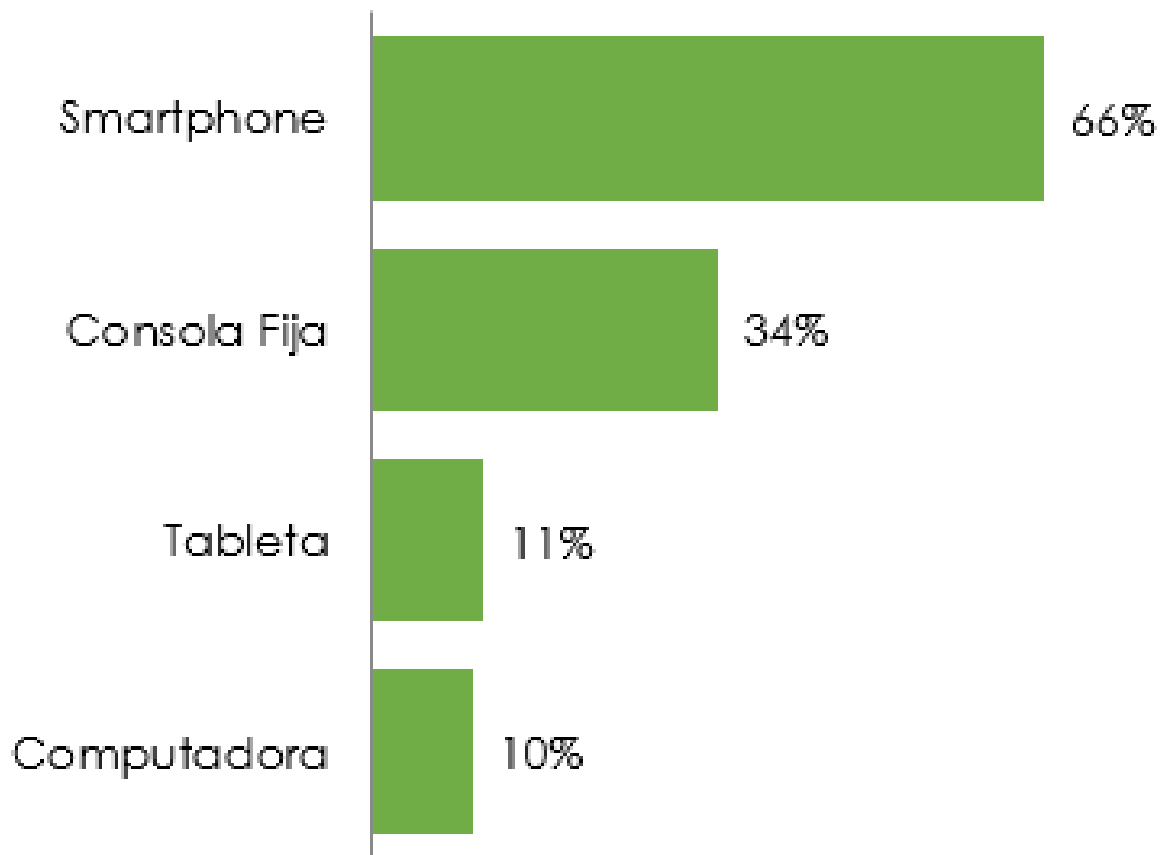


Figura 3.8: Grafica de dispositivos de acceso a videojuegos elaborado por The Competitive Intelligence Unit (The CIU).

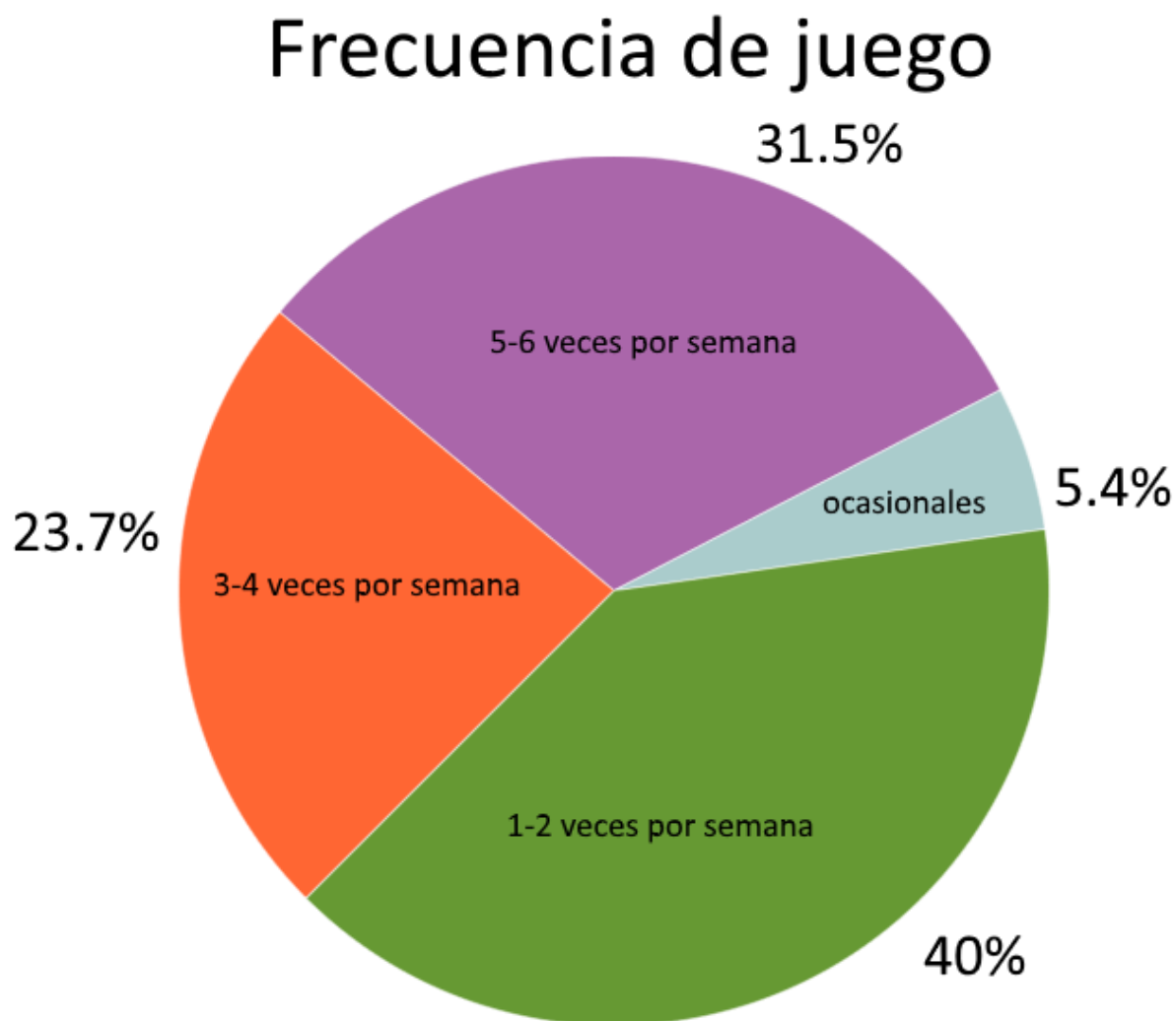


Figura 3.9: Grafica de frecuencia de juego elaborado por The Competitive Intelligence Unit (The CIU).

26 % se especializan en el desarrollo de juegos en consolas fijas, respondiendo a una demanda de 40.7 millones de mexicanos que utilizan sus smartphones como principal dispositivo de juego [6].

Lista de estudios activos en México:

- Larva Game Studios
- Kaxan Games
- Xibalba Studios
- Estudios Maquina Voladora
- Slang Studio
- Golden Pie Studio
- Kokonut Studio
- Phyne Games
- Playful Studios
- Squad Games
- Washa Washa
- Hollow Games
- HyperBeard Games

### 3.2. Desarrollo de videojuegos

En sus inicios los videojuegos se encontraban fuertemente ligados al hardware y no eran los complejos sistemas actuales; por lo tanto, la naciente industria de los videojuegos no tenía la necesidad de documentar sus productos como sistemas de software. Es a partir de la segunda mitad de la década de los 80's con la llegada de Nintendo que el videojuego da sus primeros pasos como sistema complejo de software [ ]. Si bien Nintendo inicio el videojuego como medio argumental y de entretenimiento, no fue esta compañía la que iniciaría la producción sistematizada del videojuego, tal merito se lo lleva la compañía ID Software con el lanzamiento de Doom en la década de los 90's, siendo el primer videojuego diseñado bajo una arquitectura orientada a la reutilización. Dicha arquitectura consistía en separar el software en una serie de módulos con funcionalidad específica de tal suerte que dichos módulos se pudieran reutilizar en proyectos de temática parecida sin que se tuviera que modificar directamente el código, limitando al equipo de programadores únicamente a agregar módulos nuevos que complementaran la funcionalidad [ ]. Naciendo así la necesidad de documentar los videojuegos como sistemas de software. La década de los 90's es un segundo punto de inflexión en la industria, pues hasta ese momento el mercado había sido dominado por compañías como Nintendo y SEGA. En 1994 PlayStation de la compañía SONY llega al mercado de los videojuegos y con esta consola se abre la puerta a títulos de carácter más maduro, iniciando así la masificación de los videojuegos [ ]. Con la llegada de las computadoras personales, el XBOX de Microsoft y el boom del internet la industria del videojuego volvió a adaptarse al mercado.

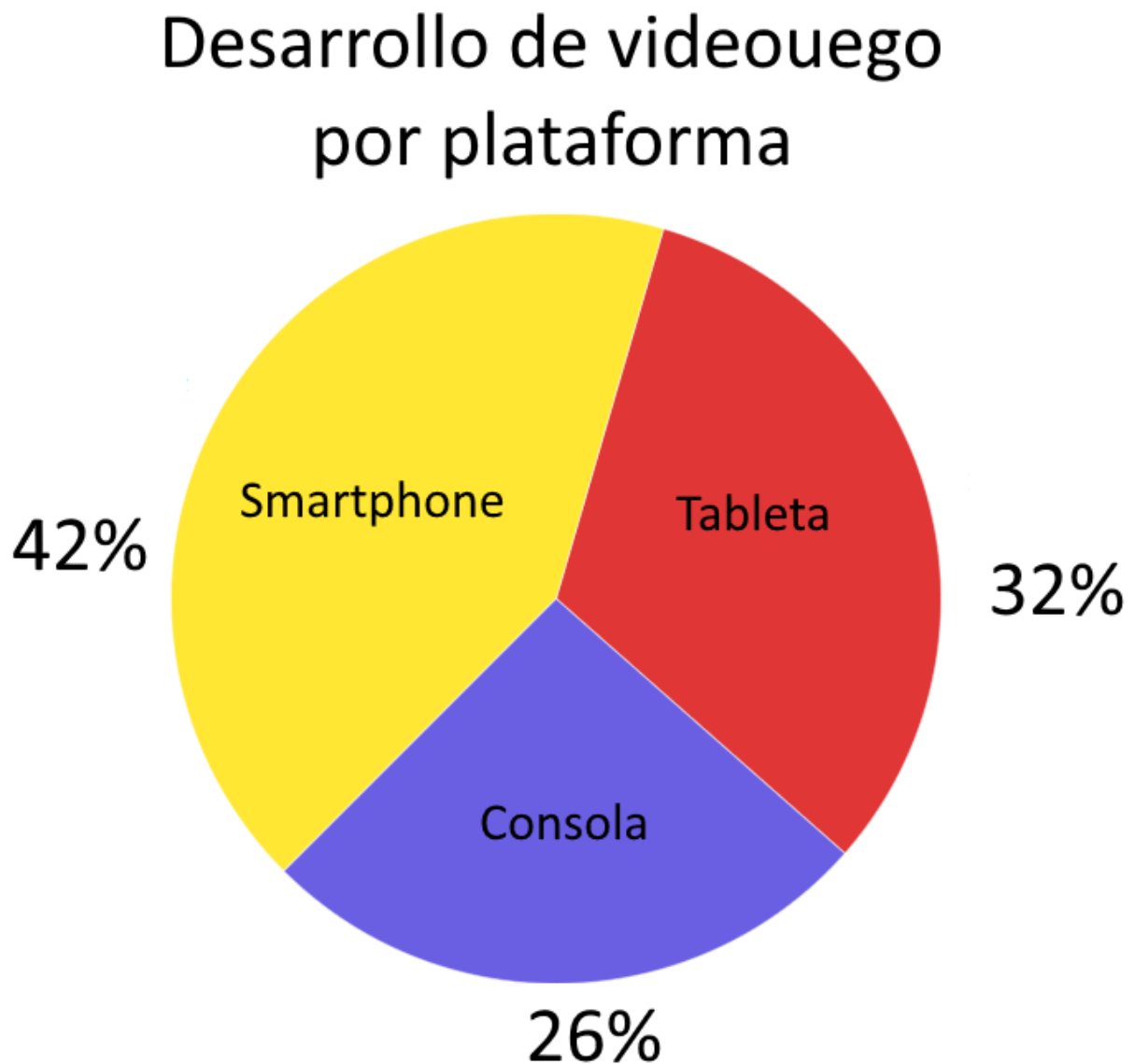


Figura 3.10: Grafica de desarrollo de videojuego por plataforma en México.

Del anterior párrafo puede concluirse que la industria de los videojuegos tuvo que pasar por diferentes cambios para comenzar a implementar metodologías de desarrollo de videojuegos y herramientas que le permitieran a las compañías optimizar recursos y tiempos [ ].

### 3.2.1. Metodologías de desarrollo

#### Metodología en cascada

Originalmente y como si copiara a la industria del software convencional, la primera metodología en ser implementada en la industria del videojuego sería la metodología de desarrollo en cascada, metodología que aun en la actualidad es utilizada por algunos estudios [ ]. La metodología de desarrollo en cascada o también conocida como modelo de vida lineal o básico, fue propuesta por Royce en 1970 y a partir de entonces ha tenido diferentes modificaciones. Sigue una progresión lineal por lo que cualquier error que no se haya detectado con antelación afectara todas las fases que le sigan provocando una redefinición en el proyecto y por ende un aumento en los costos de producción del sistema [ ]. Esta metodología se divide en las siguientes etapas:

- **Análisis de los requisitos del software:** En esta etapa se recopilan los requisitos del sistema, se centra especialmente en toda aquella información que pueda resultar de utilidad en la etapa de diseño, tales como tipos de usuarios del sistema, reglas de negocio de la empresa, procesos, etc. En esta etapa se responde la pregunta de ¿Qué se hará?
- **Diseño:** Esta etapa se caracteriza por definir todas aquellas características que le darán identidad al sistema, tales como la interfaz gráfica, la base de datos, etc. Las características anteriormente definidas se obtendrán de la etapa de análisis. En esta etapa se respondería la pregunta de ¿Cómo se hará?
- **Codificación:** Terminada la etapa de diseño, lo siguiente es programar y crear todos los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema.
- **Prueba:** Finalizada la decodificación se debe de probar la calidad del sistema. En este punto es importante resaltar que la pruebas no solo abarcan que se confirme que el sistema funcione, sino que también verifica que los usuarios puedan aprender a utilizarlo con facilidad, entre otros aspectos como la seguridad de la información y los tiempos de respuesta del sistema.
- **Mantenimiento:** En esta última etapa se realizarán modificaciones al sistema, sin que esto necesariamente signifique que estos cambios se deban a errores de programación, puesto que esta etapa también abarca agregar nueva funcionalidad al sistema o, en caso de que trabaje con protocolos de estándar internacional, actualizar sus protocolos. [ ]

Algunos de los inconvenientes que presenta son:

- No refleja el proceso de desarrollo real.
- Tiempos largos de desarrollo.
- Poca comunicación con el cliente.
- Revisiones de proyecto de gran complejidad.

## Metodología en Scrum

Desarrollada por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi a principios de los 80's, Esta metodología le debe su nombre a la formación scrum de los jugadores de ruby. Scrum es una metodología eficaz para proyectos con requisitos inestables que demandan flexibilidad y rapidez, esto principalmente a su naturaleza iterativa e incremental [ ].

Scrum parte de la visión general que se desea que producto alcance; a partir de esta visión se inicia la división del proyecto en diferentes módulos Scrum implementa una jerarquía entre los módulos en donde los módulos de mayor jerarquía son los que se desarrollaran al inicio del proyecto o durante las primeras iteraciones (sprint). Cada sprint tendrá una duración de hasta seis semanas a lo máximo [ ].

Durante el proceso de desarrollo del sprint, el equipo tendrá reuniones diarias en donde se definirán metas diarias para lograr completar el objetivo del sprint. Estas reuniones deberán de ser de corta duración (no más de quince minutos) y recibirán el nombre de scrum diario. Al final de cada sprint, el equipo contará con un módulo funcional que el cliente podrá utilizar sin que el sistema este completado.

Cada sprint se compone de las siguientes fases:

- Concepto: se define a grandes rasgos las características del producto y se asigna a un equipo para desarrollarlo.
- Especulación: Con la información del concepto se delimita el producto, siendo las principales limitantes los tiempos y los costes. Esta es la fase más larga del sprint. En esta etapa se desarrolla basándose en la funcionalidad esperada por el concepto.
- Exploración: El producto desarrollado se integra al proyecto.
- Revisión: Se revisa lo construido y se contrasta con los objetivos deseados.
- Cierre: Se entrega el producto en la fecha programada, esta etapa no siempre significa el fin del proyecto; en ocasiones marca el inicio de la etapa de mantenimiento [ ].

Uno de los principales componentes de la metodología scrum son los roles, es decir el papel que cada integrante del equipo desempeñara durante el proceso de desarrollo. Los roles se dividen en dos grupos:

- Cerdos : Son los que están comprometidos con el proyecto y el proceso de Scrum.
  - Product owner: Es el jefe del proyecto y por lo tanto es quien toma las decisiones. Esta persona es quien conoce más del proyecto y las necesidades del cliente. Es el puente de comunicación entre el cliente y el resto del equipo.
  - Scrum Master: Se encarga de monitorear que la metodología y el modelo funcionen. Es quien toma las decisiones necesarias para eliminar cualquier inconveniente que pueda surgir durante el proceso de desarrollo.
  - Equipo de desarrollo: Estas personas reciben el objetivo a cumplir del Product owner y cuentan con la capacidad de tomar las decisiones necesarias para alcanzar dicho objetivo.
- Gallinas: Personas que no participan de manera directa en el desarrollo, sin embargo, su retroalimentación da pie a la planeación de los sprints.

- Usuarios: Son quienes utilizaran el producto.
- Stakeholders: Son quienes el proyecto les aportara algún beneficio. Participan en las revisiones del sprint.
- Manager: Toma las decisiones finales. Participa en la selección de objetivos y en la toma de requerimientos [ ].

### Metodología de Programación extrema

La metodología de programación extrema o metodología XP (por sus siglas en inglés) fue desarrollada por Kent Beck en 1999 basándose en la simplicidad, la comunicación y la retroalimentación de código. Es una metodología de desarrollo ágil y adaptativa, soporta cambios de requerimientos sobre la marcha. Su principal objetivo es aumentar la productividad y minimizar los procesos burocráticos, por lo que el software funcional tiene mayor importancia que la documentación [ ].

XP se fundamenta en doce principios que se agrupan en cuatro categorías. A continuación, se hará mención de estos principios:

- Retroalimentación:
  - Principio de pruebas: Se define la el periodo de pruebas de funcionalidad del software a partir de sus entradas y salidas como si se tratara de una caja negra. Planificación: El cliente o su representante definirá sus necesidades y sobre ellas se redactará un documento, el cual servirá para establecer los tiempos de entregas y de pruebas del producto.
  - Cliente in-situ: El cliente o su representante se integrarán al equipo de trabajo con la finalidad de que participen en la planeación de tareas y en la definición de la funcionalidad del sistema. Esta estrategia se implementa para minimizar los tiempos de inactividad entre reuniones y disminuye la documentación a redactar.
  - Pair-programming: Se asignan parejas de programadores para desarrollar el producto. Esto generará mejores resultados en menores costos.
- Proceso continuo en lugar de por bloques
  - Integración continua: Se implementan progresivamente las nuevas características del software. Esta integración no se hace de manera modular ni planeada.
  - Refactorización: La eliminación de código duplicado o ineficiente les permite a los programadores mejorar sus propuestas en cada entregable.
  - Entregas pequeñas: Los tiempos de entregas son cortos y permiten la evaluación del sistema bajo escenarios reales.
- Entendimiento compartido
  - Diseño simple: El programa que se utiliza en los entregables es aquel que tenga la mayor simplicidad y cubra las necesidades del cliente.
  - Metáfora: expresa la visión evolutiva del proyecto y define los objetivos del sistema mediante una historia.
  - Propiedad colectiva del código: Todos los programadores son dueños del programa y de las responsabilidades del programa. Un programa con muchos programadores trabajando en él es menos propenso a errores.

- Estándar de programación: Se define la estructura que tendrá el programa a la hora de ser escrito, esto para dar la impresión de que una sola persona trabajo en él.
- Bienestar del programador
  - Semana de 40 horas: Se minimizan las jornadas de trabajo excesivas para grantizar el mejor desempeño del equipo.[]

Tal como se puede observar XP, es una metodología fuertemente orientada hacia los miembros del equipo, su bienestar, la interacción entre ellos y en su aprendizaje.

### Metodología Huddle

Huddle es una metodología creada por el Instituto de Ingeniería y Tecnología de Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Huddle recibe su nombre por las reuniones que se realizan en el futbol americano antes de cada jugada. Su funcionalidad se basa en la metodología Scrum, con la diferencia de que está orientada en el desarrollo de videojuegos. De naturaleza ágil, resulta óptimo para equipos multidisciplinarios de 5 a 10 personas; es iterativa, incremental y evolutiva.

Huddle se divide en tres etapas:

- Preproducción: Consiste en la planeación del juego. En esta etapa se redactará el documento de diseño; este documento contendrá la idea general del juego, su escritura deberá de ser tal que todos los miembros del equipo pueden entenderlo y darse una idea de cómo será el juego una vez que se haya terminado. En esta etapa se definirá el argumento del juego, sus personajes, el género del juego, sus mecánicas, la música, los efectos de sonido, los efectos especiales y su funcionalidad. Huddle proporciona plantilla para realizar este documento, dejando la posibilidad de modificarlo según el equipo considere oportuno.
- Producción: Es la etapa más larga y de mayor importancia. Su organización se basa totalmente en la organización iterativa e incremental de Scrum; es decir se harán reuniones diarias en donde se discutirán los objetivos de la iteración. Antes de finalizar cada Sprint, el módulo se someterá a diferentes pruebas para garantizar su funcionalidad. Cuando un Sprint finaliza, se realiza una reunión en la que los elementos del quipo discuten las decisiones tomadas y analizan cuales fueron las decisiones y acciones más eficientes para retomarlas y desechar aquellas que atrasen al proyecto. Al finalizar esta etapa el equipo contará con las versiones alfa y beta del juego.
- Postmorten: En esta etapa se discuten todos los puntos positivos y negativos del proyecto. En esta evaluación se redactará un documento que permita a futuros proyectos efectuar planes de acción más efectivos.

#### 3.2.2. Pipeline

#### 3.2.3. Motores gráficos

#### 3.2.4. Software auxiliar

Además de los motores gráficos el proceso de desarrollo de videojuegos necesita diferentes herramientas auxiliares para la creación de todos aquellos elementos que se necesiten poner dentro del juego, sea personajes, música, fondos, efectos de sonido, etc. A continuación, se mostrará una



lista de aplicaciones y páginas web que fungen como herramientas auxiliares en el desarrollo de videojuegos:

- Creación de Sprites (Solo juegos 2D) o texturas.
  - Adobe Photoshop.
    - Descripción: Aplicación de diseño y tratamiento de imágenes. Con esta aplicación se pueden crear ilustraciones e imágenes 3d. Su capacidad de manejo de imágenes secuenciales la hacen de gran ayuda en la generación de imágenes de bloques de animación para los sprites de juegos 2D, así como su compatibilidad con Adobe Illustrator facilitan la vectorización de sprites.
    - Requerimientos mínimos en Windows:
      - ◇ Procesador Intel Core 2 o AMD Athlon 64 processor de 2 GHz.
      - ◇ Sistema operativo Microsoft Windows 7, Windows 8.1, o Windows 10.
      - ◇ 2 GB de RAM.
      - ◇ Espacio de 2.6 GB en el disco duro para instalación en 32 bits; o 3.1 GB para sistemas de 64 bits.
      - ◇ Pantalla de 1024 x 768 con 16-bit de color y 512 MB de VRAM [1].
  - Adobe Illustrator.
    - Descripción: Esta aplicación de gráficos vectoriales permite crear logotipos, iconos, dibujos, tipografías e ilustraciones para ediciones impresas, la web, vídeos y dispositivos móviles. Su sistema de vectorización de imágenes permite crear sprites de mejor calidad. Es una buena herramienta para la creación de botones o iconos para la GUI de juegos.
    - Requerimientos mínimos en Windows:
      - ◇ Procesador Intel Pentium 4 or AMD Athlon 64 processor
      - ◇ Sistema operativo Microsoft Windows 7, Windows 8.1, o Windows 10
      - ◇ 1 GB de RAM para 32 bits; 2 GB de RAM para 64 bit
      - ◇ 2 GB libres en el disco duro.
      - ◇ Pantalla de 1024 x 768, 1GB de VRAM.
  - AutoDesk SketchBook.
    - Descripción: Herramienta de diseño, más orientada hacia artistas que hacia diseñadores. Es una herramienta de gran utilidad en la creación de arte conceptual para el juego y el diseño de personajes. También posee una herramienta que permite la creación de imágenes secuenciales para bloques de animación. Tiene una total compatibilidad con Adobe Photoshop, por lo que se pueden exportar proyectos desde AutoDesk SketchBook sin el temor de perder detalles de diseño. Su principal ventaja es que se encuentra disponible para dispositivos móviles (Android e IOS) y computadoras (Windows y MAC), cuenta con tres tipos de licencias: la gratuita (tiene funcionalidad limitada), la de pago (por un único pago se cuenta con varias herramientas de diseño) y la pro (Suscripción mensual que ofrece la total funcionalidad de la aplicación y permite utilizar toda funcionalidad tanto en dispositivos móviles como en computadoras ).
    - Requerimientos mínimos en Windows:
      - ◇ Sistema operativo Windows 7 SP1 (32 bit, 64 bit), Windows 8/8.1 (32 bit, 64 bit), o Windows 10.

- ◊ Procesador de 1 GHz Intel o AMD CPU.
  - ◊ 1GB de Memoria.
  - ◊ 256 MB de tarjeta gráfica con soporte de OpenGL 2.0.
- Modelos 3D y animación 3D.
  - Blender.
    - Descripción: Aplicación de modelado y animación 3D de licencia libre. Se encuentra disponible para Windows, Linux y macOS. Blender permite la exportación de modelos, paquetes de animación y escenarios enteros a motores gráficos como Unity3D.
    - Requerimientos mínimos:
      - ◊ CPU de 32-bit dual core
      - ◊ 2Ghz con soporte a SSE2.
      - ◊ 2 GB de memoria RAM.
      - ◊ Pantalla de 24 bits 1280 x 768.
      - ◊ OpenGL 2.1 Compatible con gráficos y con 512 MB RAM.
  - Maya.
    - Descripción: Es un software de renderización, simulación, modelado y animación 3D. Maya ofrece un conjunto de herramientas integrado y potente, que puede usar para crear animaciones, entornos, gráficos de movimiento, realidad virtual y personajes. Se encuentra disponible para Windows, Linux y macOS.
    - Requerimientos mínimos:
      - ◊ Procesador de varios núcleos de 64 bits Intel o AMD con el conjunto de instrucciones SSE4.2.
      - ◊ 8 GB de RAM.
      - ◊ 4 GB de espacio libre en disco para la instalación.
- Edición y creación de sonido.
  - Ardour
    - Descripción: Software que permite grabar, editar y mezclar audio. Su público objetivo son ingenieros de audio, compositores, músicos y editores de soundtracks. Se encuentra disponible para Mac, Windows y Linux. Posee soporte para plugings.
    - Requerimientos mínimos para Linux:
      - ◊ Cualquier procesador de 32 o 64 bits Intel.
      - ◊ Cualquier distribución de linux con un kernel más actual al 2.3 y libc version 2.25
      - ◊ 2GB de RAM.
      - ◊ Espacio mínimo de 350MB en el disco duro.
- Páginas de descargas.

Todo motor gráfico tiene una opción de tienda en la que los usuarios pueden comprar o utilizar recursos creados por la comunidad de desarrolladores. De igual manera existen diferentes páginas en la web que funcionan como tiendas virtuales de recursos para desarrollo de videojuegos tales como:

- <https://free3d.com/>

Esta página web contiene modelos, texturas, curvas de animación, materiales y escenarios para entornos 3d tanto gratuitos como de pago. Los modelos son principalmente compatibles con Maya, Blender y Autodesk.

- <http://www.gameart2d.com/>

Esta página contiene sprites en 2D e iconos para GUI gratuitos y de pago. Los sprites se pueden descargar tanto en formato png, como en formato ai y psd.

- <http://www.sonidosmp3gratis.com/>

Esta página permite la descarga de efectos de sonido.

- <https://soundcloud.com/freebmusic>

Permite la descarga de música de fondo totalmente gratis.

### 3.3. Gamificación

La gamificación es el uso de las mecánicas de juego en entornos ajenos al juego, según el término anglosajón definido por Sebastian Deterding (Diseñador/investigador del diseño de juego para el florecimiento humano) [2]. Y deben de cumplir con características específicas [1].

#### 3.3.1. Mecánicas o reglas

Son las normas de funcionamiento que permiten se adquiriera un compromiso.

- Colección: Logros y recompensas.
- Puntos: Para motivación y conteo de realizar una tarea.
- Ranking: Clasificación o comparación entre participantes.
- Nivel: Reflejan el progreso.
- Progresión: Consiste en completar el 100 % de la actividad encomendada.

#### 3.3.2. Dinámicas de juego

Motivan y despiertan el interés de realizar una actividad.

- Recompensa: Premio por realizar algo.
- Competición: Deseo de estar en una determinada posición o grado.
- Cooperativismo: Otra forma de competir pero en un grupo con un mismo fin.
- Solidaridad: Se fomenta la ayuda entre compañeros y de manera altruista.

### 3.3.3. Componentes

- Logros: Visualizan el alcance de un objetivo.
- Avatares: Representación gráfica del usuario.
- Medallas: Insignia o distintivo.
- Desbloqueo: Permiten avanzar en las actividades.
- Regalos: Un presente por la realización correcta de un reto.

### 3.3.4. Tipos de jugadores

- Triunfador: Su finalidad es la consecución de logros y retos.
- Social: Le encanta interactuar y socializarse con el resto de compañeros.
- Explorador: Tiene tendencia a descubrir aquello desconocido.
- Competidor: Su finalidad es demostrar su superioridad frente a los demás.

### 3.3.5. Proceso

- Viabilidad: Determinar si el contenido que se quiere enseñar es jugable.
- Objetivos: Definir los objetivos.
- Motivación: Valorar la predisposición y el perfil de jugadores.
- Implementación: Relación entre el juego y contenido enseñar.
- Resultados: Evaluación de la actividad.

### 3.3.6. Finalidad

- Fidelización: Establecer un vínculo del contenido con el jugador.
- Motivación: Herramienta contra el aburrimiento del contenido.
- Optimización: Recompensar al jugador en aquellas tareas en las que no tiene previsto ningún incentivo.

## 3.4. Cultura

## 3.5. Cultura Digital

La misión de la cultura digital es generar a través del espacio físico y de plataformas virtuales, programas enfocados al uso creativo y crítico de la tecnologías digitales como herramientas de producción y transformación cultural [10]. El objetivo ha ido precisamente cubrir el déficit de investigación que hay sobre cultura del ocio juvenil vinculado a las nuevas tecnologías, justamente cuando estas prácticas alcanzan una importancia cada vez mayor, no sólo por el perfeccionamiento de las tecnologías, ni por el incremento de su uso, sino precisamente por su papel en las relaciones

de consumo.

Las definiciones de consumo cultural que no tengan en cuenta el uso de las nuevas tecnologías perderán rápidamente la capacidad de definir lo que podrían ser aceptables y asumibles por parte de la sociedad. En el proceso de consumo es crear identidad de nuevas tecnologías de información y comunicación, que efectúan los y las adolescentes en los espacios de ocio, así es posible reconocer la creación de una nueva cultura digital. Ésta se puede observar a través de las prácticas específicas que se producen y que van mucho más allá del simple uso de la conexión.

La generación educada en este inicio de siglo XXI es audiovisual, lo que la caracteriza es que emergen ya en el interior de una cultura digital, es una generación que llegará a la mayoría de edad "bañada en bits". Se subraya la importancia de estudiar la cultura de esta generación, las maneras en que se relacionan, ya que es en estos procesos donde se pueden adivinar los cambios en la sociedad, las nuevas concepciones del trabajo y las ideologías del futuro.

### 3.5.1. Educación digital

Los estudiantes en estos nuevos modelos actúan cada vez más como socios y pares del profesor en la construcción de conocimiento como una estrategia de aprendizaje. Los estudiantes han de participar activamente en el proceso de aprendizaje, y colaborar tanto entre ellos como con los profesores trabajando tanto individualmente como en equipo. La transición de sistemas cerrados a abiertos y de arquitecturas centralizadas a distribuidas facilita el fortalecimiento del aprendizaje en las que se prima la iniciativa del estudiante y sus capacidades creativas e innovadoras.

Las redes de interés, de alcance global y donde se relacionan con otras personas de intereses similares, independientemente de su localización geográfica, es donde se desarrollan especialmente las capacidades creativas y proporcionan un canal para ganar visibilidad y reputación entre sus pares. En las redes de interés, surgen formas de participación que conforman un aprendizaje informal, al margen de las instituciones educativas, basado en la colaboración con otros usuarios, el ensayo, error y la exploración.

Por tanto, los jóvenes adquieren, sus competencias y habilidades tecnológicas en estos espacios informales donde su actividad es social y apasionada. A diferencia del aula, los jóvenes prefieren los espacios digitales por la autonomía y libertad que les proporciona, y porque el estatus y la autoridad vienen determinados por sus habilidades y no por una jerarquía preestablecida[11].

## 3.6. Videojuegos lúdicos

Los videojuegos se utilizan como herramienta educativa que permite a los estudiantes desarrollar competencias en sus procesos de aprendizaje. Informes del Horizon (New Media Consortium) como [9, Games and gamification] resaltan la gamificación como una de las principales herramientas de aprendizaje con mayor crecimiento.

Instintivamente, el ser humano aprende jugando. Desde los primeros años de vida el niño adquiere conocimientos a través del juego. Para la psicóloga infantil, esta característica permite al

Figura 3.11: Simulador de aprendizaje: Minecraft education edition



Figura 3.12: Entorno virtual: Plataforma learny



infante socializar en un entorno completamente nuevo, que lo estimula a conocer muchos aspectos de la realidad. Además de ser emocionante y entretenido le permite desarrollar un nivel de pensamiento creativo para enfrentar las circunstancias de la vida. El adulto tiene temor a equivocarse, mientras que un niño juega, se equivoca, lo vuelve a intentar, y de esa experiencia aprende.

El videojuego se puede utilizar como un instrumento del proceso enseñanza-aprendizaje. Según lo anterior por el Dr. Francisco Revuelta, especialista en procesos de formación en espacios virtuales dentro del ámbito pedagógico, este es dividido en dos vertientes. La primera, como un simulador de aprendizaje o herramienta en el cual se puede comprobar el nivel de competencia del alumno de acuerdo a las exigencias que le propone el videojuego, como ejemplo la imagen 3.11. La segunda, como un entorno virtual de aprendizaje donde el estudiante es motivado a resolver problemas académicos interactuando dentro del espacio brindado por el videojuego[8] como ejemplo la imagen 3.12.

Dentro de la gamificación el videojuego aumenta la motivación en el aprendizaje, ayuda al alumno a adquirir conocimientos de una manera atractiva y contribuye al desarrollo de competencias. Para que el alumno aprenda, el docente debe plantearse, como primer paso, qué es lo que quiere enseñar y, de acuerdo a esto, se busca un videojuego que sirva de instrumento para motivar el aprendizaje. El videojuego aumenta la motivación en el aprendizaje, ayuda al alumno a adquirir conocimientos de una manera atractiva y contribuye al desarrollo de competencias, pero sólo sirve como complemento de las herramientas básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.





## Capítulo 4

# Estado del arte



## Capítulo 5

# Trabajo realizado

### 5.1. Documento de diseño

El juego que se obtendrá al final del desarrollo deberá cumplir con los requerimientos y características que se describirán en las siguientes secciones. Los requerimientos y características descritos deberán ser medibles y comprobables, ya que con base en ellos y con ayuda de diferentes pruebas se podrá comprobar el nivel de cumplimiento al que se llevaron.

#### 5.1.1. Alcance

Los siguientes requerimientos son especificados para el juego Yolotl. El público objetivo del juego son jóvenes mexicanos mayores de trece años que cuenten con un teléfono móvil con sistema Android 5.1 instalado.

#### 5.1.2. Funcionalidad

La aplicación es un juego de plataformas de un solo jugador. El jugador controlará a un personaje durante la partida, mismo que podrá hacer evolucionar conforme avance en el juego.

La aplicación gestionara todas las acciones del jugador. De igual forma, la aplicación hará uso de un sistema de archivos para almacenar y controlar el progreso del jugador.

#### 5.1.3. Características de los usuarios.

Al no manejar micro transacciones ni multijugador, la aplicación solo tendrá un perfil de usuario ver tabla 5.1.

#### 5.1.4. Restricciones.

- Interfaz que se escale a las diferentes resoluciones de teléfonos móviles.

Usuario	Jugador
Actividades	Iniciar partida, cargar partida, elegir nivel, jugar.

Cuadro 5.1: Usuario tipo jugador y sus actividades que puede realizar dentro del juego.

- El juego se desarrollará utilizando el motor gráfico Unity versión 6.6.2f1. Esta versión de Unity era la más reciente cuando se inició el proyecto.
- El lenguaje bajo el que se desarrollará la aplicación será C #.
- El juego será en 2D.
- El juego será para teléfonos móviles de gama media alta con sistema Android 5.1 instalado.

### 5.1.5. Requerimientos funcionales.

RF-001	Mostrar mensajes de confirmación.
Descripción	El juego mostrará mensajes de confirmación para poder proceder con acciones que afecten de manera irreversible la partida del jugador.
Estado	
Prioridad	
RF-002	Empezar partida.
Descripción	El jugador podrá iniciar una partida nueva desde el menú principal del juego.
Estado	
Prioridad	
RF-003	Cargar partida.
Descripción	El jugador podrá cargar una partida existente desde el menú principal del juego.
Estado	
Prioridad	
RF-004	Seleccionar nivel a jugar.
Descripción	El juego contará con un menú de selección de niveles en donde el jugador podrá seleccionar el nivel que desee jugar.
Estado	
Prioridad	
RF-005	Desbloquear de Niveles.
Descripción	El jugador desbloqueará niveles de manera secuencial, es decir, el nivel dos lo desbloqueara al finalizar el nivel uno.
Estado	
Prioridad	
RF-006	Controlar al personaje principal.
Descripción	El jugador podrá controlar al personaje principal por medio de una interfaz gráfica de usuario.
Estado	
Prioridad	
RF-007	Mostrar cantidad de vida del jugador.
Descripción	Cuando el jugador juegue un nivel, el juego le mostrará en tiempo real la cantidad de vida con la que dispone.
Estado	
Prioridad	

<b>RF-008</b>	<b>Mostrar cantidad de tonalli del jugador.</b>
Descripción	Cuando el jugador juegue un nivel, el juego le mostrará en tiempo real la cantidad de tonalli con la que dispone.
Estado	
Prioridad	
<b>RF-009</b>	<b>Mostrar el progreso de los objetivos del nivel.</b>
Descripción	En aquellos niveles con objetivos específicos como encontrar objetos, hablar con otros personajes, etc.; El juego le mostrará al jugador su progreso en tiempo real.
Estado	
Prioridad	
<b>RF-010</b>	<b>Guardar progreso general del juego.</b>
Descripción	Al terminar un nivel el juego guardara de manera automática el progreso del jugador.
Estado	
Prioridad	
<b>RF-011</b>	<b>Guardar progreso del juego dentro del nivel.</b>
Descripción	Dentro de los niveles existirán puntos de guardado llamados checkpoints. Estos puntos permitirán al jugador almacenar su progreso y volver a esa posición en caso de morir dentro de un nivel.
Estado	
Prioridad	

#### 5.1.6. Requerimientos no funcionales.

<b>RNF-001</b>	<b>Tiempos de carga.</b>
Descripción	Los tiempos de carga del juego no superaran los 10 segundos.
Estado	
Prioridad	
<b>RNF-002</b>	<b>Inaccesibilidad de datos sensibles del juego.</b>
Descripción	El jugador no podrá modificar datos sensibles de la partida tal como la cantidad de vida, la cantidad de tonalli o los niveles disponibles
Estado	
Prioridad	
<b>RNF-003</b>	<b>Respeto a la privacidad.</b>
Descripción	El juego no recabara información del jugador. Al ser una aplicación para menores de edad, el juego basara su funcionamiento de manera offline.
Estado	
Prioridad	
<b>RNF-004</b>	<b>Tiempo de respuesta.</b>
Descripción	Cuando el jugador se encuentre jugando en un nivel, el juego responderá a las acciones del jugador en a lo más dos segundos.

Estado	
Prioridad	
<b>RNF-005</b>	<b>Consistencia de frames.</b>
Descripción	El juego no presentara caídas de frames mientras se ejecute el juego en teléfonos móviles que cumplan con los requerimientos mínimos de funcionamiento.
Estado	
Prioridad	
<b>RF-006</b>	<b>Mantenibilidad.</b>
Descripción	La arquitectura del juego permitirá minimizar los tiempos de mantenimiento en caso de que se requiera actualizar el juego para componer errores que no se hayan detectado durante las pruebas.
Estado	
Prioridad	

### 5.1.7. Casos de uso.

En este apartado se describen los casos de uso del único actor que tiene el juego: el jugador. En la imagen 5.1 se puede ver el diagrama de caso de uso del jugador.

#### CU-001 Empezar partida.

<b>CU-001.</b>	<b>Empezar partida.</b>
Descripción.	El jugador iniciará una nueva partida.
Reglas de negocio.	RN-005.15
Precondición.	Existirá un archivo con los datos del juego en caso de que no sea la primera vez que se empiece una partida.
Postcondición.	Se generará un archivo con los datos de la partida.
Errores.	ER-001.

- Trayectoria Principal.
  1. El jugador inicia la aplicación.
  2. El jugador toca la pantalla táctil en la pantalla de inicio.
  3. El juego carga la interfaz del menú principal.
  4. El jugador selecciona el botón de Empezar partida (Ruta A).
  5. El juego despliega el mensaje 01 (Ruta B).
  6. El jugador pulsa selecciona el botón de aceptar, con lo que confirma la acción de empezar partida.
  7. El juego crea un archivo con los datos de la nueva partida.
- Trayectorias Secundarias.
  - Ruta A.
    1. El jugador selecciona el botón de Cargar partida (Ver caso de uso 5.1.7).

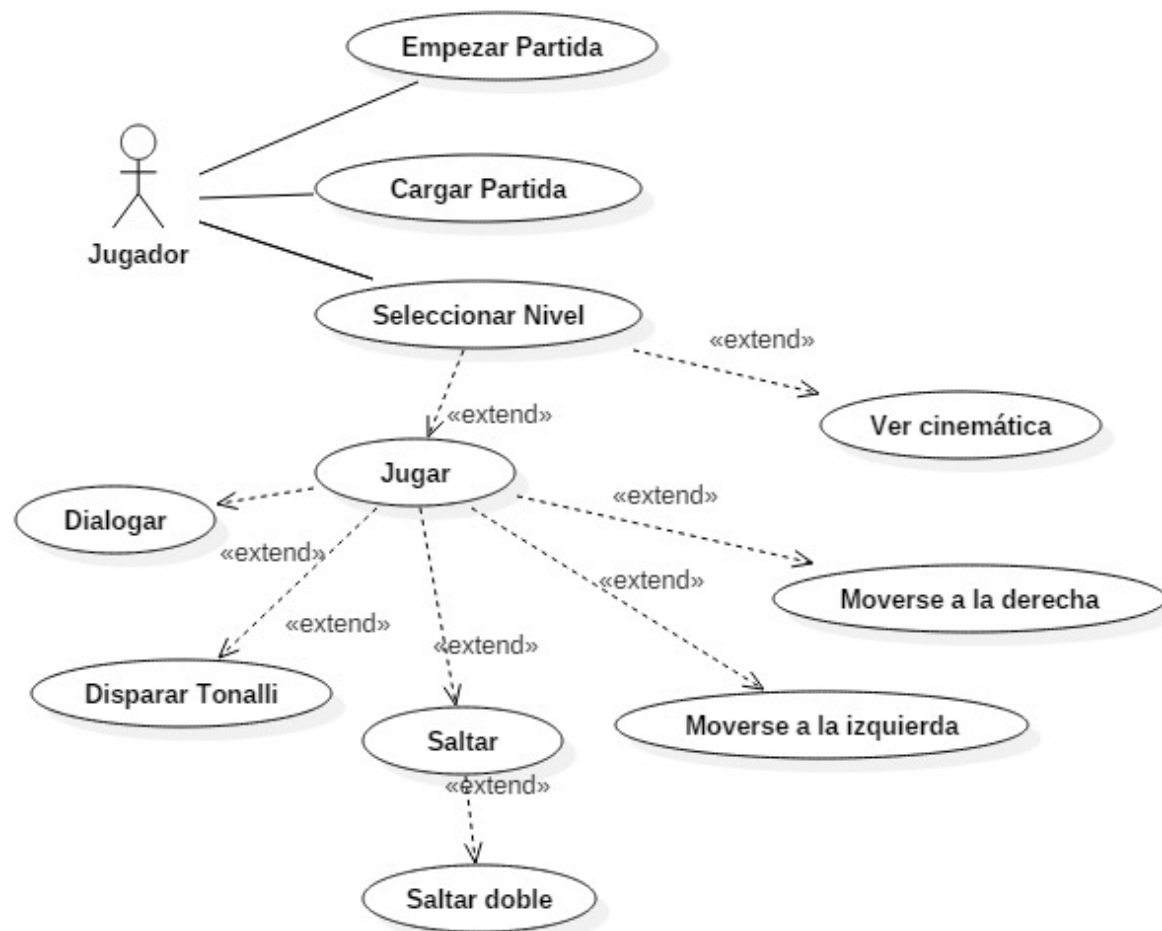


Figura 5.1: Caso de uso Jugador.

- Ruta B.
  1. El jugador selecciona el botón de cancelar.
  2. El jugador se queda en la interfaz del menú principal.

### CU-002 Cargar partida.

CU-002.	Cargar partida.
Descripción.	El jugador cargará una partida ya existente.
Reglas de negocio.	RN-005.15
Precondición.	Existirá un archivo con los datos del juego en caso de que no sea la primera vez que se empiece una partida.
Postcondición.	El juego iniciara la partida con los datos leídos desde el archivo.
Errores.	ER-002.

- Trayectoria Principal.
  1. El jugador inicia la aplicación.
  2. El jugador toca la pantalla táctil en la pantalla de inicio.
  3. El juego carga la interfaz del menú principal.
  4. El jugador selecciona el botón de Cargar partida (Ruta A).
  5. El juego comprueba que existe un archivo con los datos de la partida (Ruta B).
  6. El juego leerá los datos del archivo de datos de la partida.
  7. El juego iniciara la partida con base en los datos leídos.
  8. El juego redireccionará al jugador a la interfaz de Menú de selección de nivel.
- Trayectorias Secundarias.
  - Ruta A.
    1. El jugador selecciona el botón de Empezar partida (Ver caso de uso 5.1.7).
  - Ruta B.
    1. El juego no encuentra ningún archivo con los datos de la partida (ver error 002).
    2. El juego despliega el mensaje 002.
    3. El jugador cierra el mensaje 002.
    4. El jugador Empieza partida (ver caso de uso ).

### CU-003 Seleccionar nivel.

CU-003.	Seleccionar nivel.
Descripción.	A partir de los niveles desbloqueados por el jugador, el jugador podrá elegir el nivel que desea jugar.
Reglas de negocio.	RN-002, RN-003.
Precondición.	Existirá un archivo con los datos del juego. El juego lee los valores del archivo de datos de partida para inicializar el menú de selección de nivel.



Postcondición.	El juego iniciara el nivel seleccionado con los datos leídos desde el archivo.
Errores.	ER-002.

- Trayectoria Principal.

1. El jugador se encuentra en la interfaz del menú de selección de nivel.
2. El jugador toca los botones de control del carrusel de niveles para ver la opción que tiene para elegir.
3. El juego despliega la información del nivel activo en la selección del carrusel.
4. Las acciones 2 y 3 se repiten hasta que el jugador elije un nivel.
5. El jugador selecciona el botón de iniciar partida (Ruta A).
6. El juego inicia los valores necesarios para que el jugador pueda jugar el nivel.
7. El juego lee los valores del archivo de datos de partida para inicializar el nivel seleccionado.

- Trayectorias Secundarias.

- Ruta A.

1. En caso de que el jugador haya seleccionado una cinemática. El juego no necesita inicializar valores usando el archivo de partida
2. El jugador ver la cinemática (Ver caso de uso )

### CU-004 Jugar.

CU-004.	Jugar.
Descripción.	El jugador juega un nivel. Dentro del nivel controla a personaje jugable para cumplir los objetivos específicos del nivel y así superarlo.
Reglas de negocio.	RN-002, RN-003.
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú. Existirá un archivo con los datos del juego. El juego lee los valores del archivo de datos de partida para inicializar el menú de selección de nivel.
Postcondición.	El juego actualizara los niveles disponibles.
Errores.	ER-002.

- Trayectoria Principal.

1. El jugador controla al personaje
2. El jugador cumple el objetivo del nivel.

- Trayectorias Secundarias.

- Sin rutas alternas.

**CU-005 Ver cinemática.**

CU-005.	Ver cinemática.
Descripción.	El jugador ve una cinemática del juego.
Reglas de negocio.	RN-010, RN-011, RN-012.
Precondición.	El jugador debió de haber seleccionado una cinemática en el menú de selección de nivel.
Postcondición.	Sin postcondición.
Errores.	ER-002.

- Trayectoria Principal.
  1. El jugador ve la cinemática.
  2. El jugador oprime el botón de salto para siguiente dialogo.
- Trayectorias Secundarias.
  - Sin rutas alternas.

**CU-006 Dialogar.**

CU-006.	Dialogar.
Descripción.	A través del personaje jugable, el jugador puede dialogar con personajes no jugables.
Reglas de negocio.	RN-010, RN-011, RN-012.
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú.
Postcondición.	Sin postcondición.
Errores.	

- Trayectoria Principal.
  1. El jugador se aproxima a un personaje con un icono de dialogo.
  2. El jugador oprime el botón de saltar para dialogar (Ruta A).
  3. El icono de dialogo desaparece.
  4. El juego lee desde un archivo el dialogo.
  5. El juego muestra el dialogo en una ventana de dialogo.
  6. El jugador oprime el botón de saltar para cerrar el cuadro de dialogo del personaje (Ruta B).
  7. El cuadro de dialogo se cierra.
  8. El icono de dialogo vuelve a aparecer.
- Trayectorias Secundarias.
  - Ruta A.
    1. El jugador no oprime el botón de salto y se sigue de largo.

- Ruta B.

1. En caso de que el dialogo este repartido en más cuadros de diálogos. El jugador oprime el botón de salto repetidamente para leer el resto del dialogo.

**CU-007 Dispara Tonalli.**

CU-007.	Dispara Tonalli.
Descripción.	A través del personaje jugable, el jugador dispara tonalli oprimiendo el botón de disparo.
Reglas de negocio.	RN-013, RN-014, RN-015, RN-016.
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú.
Postcondición.	La barra de tonalli se actualizará a la cantidad resultante de tonalli.
Errores.	

- Trayectoria Principal.

1. El jugador oprime el botón de disparo (ruta A).
2. El personaje jugable dispara tonalli.
3. La barra de cantidad de tonalli se actualiza.

- Trayectorias Secundarias.

- Ruta A.

1. La barra de tonalli esta vacía por lo el jugador no puede disparar.

**CU-008 Saltar.**

CU-008.	Saltar.
Descripción.	A través del personaje jugable, el jugador salta oprimiendo el botón de salto.
Reglas de negocio.	RN-017.
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú.
Postcondición.	Se activa la opción de doble salto.
Errores.	

- Trayectoria Principal.

1. El jugador oprime el botón de salto (ruta A).
2. El personaje jugable salta.
3. El juego actualiza la opción que activa la posibilidad de realizar un doble salto.

- Trayectorias Secundarias.

- Ruta A.

1. El jugador oprime el botón de salto cuando ya había saltado por segunda vez consecutiva por lo que el personaje jugable no efectúa el salto.

**CU-009 Saltar doble.**

CU-009.	Saltar doble.
Descripción.	A través del personaje jugable, el jugador salta por segunda vez oprimiendo el botón de salto.
Reglas de negocio.	RN-017.
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú. El jugador realizó un primer salto.
Postcondición.	Se desactiva la opción de salto.
Errores.	

- Trayectoria Principal.

1. El jugador oprime el botón de salto (ruta A).
2. El personaje jugable salta.
3. El juego actualiza la opción que desactiva la posibilidad de realizar un salto.

- Trayectorias Secundarias.

- Sin rutas alternas.

**CU-010 Moverse a la derecha.**

CU-010.	Moverse a la derecha.
Descripción.	A través del personaje jugable, el jugador se mueve hacia la derecha oprimiendo el botón de moverse a la derecha.
Reglas de negocio.	
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú.
Postcondición.	
Errores.	

- Trayectoria Principal.

1. El jugador oprime el botón de moverse a la derecha.
2. El personaje jugable se mueve a la derecha.

- Trayectorias Secundarias.

- Sin rutas alternas.

**CU-011 Moverse a la izquierda.**

CU-011.	Moverse a la izquierda.
Descripción.	A través del personaje jugable, el jugador se mueve hacia la izquierda oprimiendo el botón de moverse a la izquierda.
Reglas de negocio.	
Precondición.	El jugador eligió un nivel desde el menú de selección de menú.
Postcondición.	
Errores.	

- Trayectoria Principal.
  1. El jugador oprime el botón de moverse a la izquierda.
  2. El personaje jugable se mueve a la izquierda.
- Trayectorias Secundarias.
  - Sin rutas alternas.

#### 5.1.8. Reglas de negocio.

A partir del documento de diseño se identificaron las siguientes reglas de negocio para el desarrollo del juego.

Regla de Negocio	Descripción
RN-001	El juego solo permitirá una partida.
RN-002	La progresión dentro del juego será lineal. Es decir, el nivel n solo se desbloqueará si se ha completado el nivel n-1. Siendo el nivel 1 el que estará disponible por default.
RN-003	El archivo de datos de la partida usara un tipo de cifrado para evitar que el jugador lo pueda modificar.
RN-004	El personaje jugable durante los niveles 1 al 10 es el personaje de Malinalli. Sólo en el nivel 9, contará con otro personaje jugable además de Malinalli: Xólotl.
RN-005	Los niveles del juego ubicados en el Mictlán estarán divididos en dos etapas: una de plataformas y otra donde se deberá eliminar al guardián del nivel, salvo por el nivel 10.
RN-006	Existirán dos tipos de enemigos. Enemigos tipo normal y enemigos tipo Jefe.
RN-007	La información contenida en los checkpoints se mantendrá activa mientras el jugador se mantenga dentro del nivel. Una vez que el jugador sale del nivel esta información se elimina.
RN-008	La resolución que se manejará en los sprites será de 70 ppx.
RN-009	Los sprites solo contendrán colores en 8 bits.
RN-010	El jugador solo podrá dialogar con aquellos personajes que tengan un icono de dialogo.

RN-011	Los cuadros de diálogos solo contendrán “” caracteres. En caso de que el dialogo exceda esa cantidad, el mensaje se dividirá en diferentes cuadros de diálogos hasta que se haya mostrado todo el mensaje.
RN-012	Cuando el jugador este dialogando con un personaje, la funcionalidad de los demás botones de la GUI se deshabilitarán.
RN-013	El jugador cuenta con una cantidad de tonalli determinada en cada disparo se gasta una cantidad por disparo.
RN-014	Cuando la barra de tonalli llega a cero, se restaurará después de 15 segundos.
RN-015	La cantidad de tonalli se puede restaurar tocando el ítem flor de vainilla.
RN-016	La habilidad de disparar tonalli se encuentra desbloquea al finalizar el nivel 1.
RN-017	El jugador no puede efectuar más de dos saltos de manera consecutiva.

## 5.2. Investigación para el manejo de Unity

## 5.3. Diagramas

## 5.4. Programación de niveles / Creación de niveles

## Capítulo 6

# Resultados obtenidos





## Capítulo 7

# Observaciones



## Capítulo 8

# Bibliografia



# Bibliografía

- [1] S. Moll (2014, Junio 5). Gamificación: 7 claves para entender qué es y cómo funciona[Online]. Available: <http://justificaturespuesta.com/gamificacion-7-claves-para-entender-que-es-y-como-funciona>
- [2] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L.E. Nacke (2011, Mayo 7). Gamification: Toward a Definition[Online]. Available: <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>
- [3] P. Antolinos, "La industria del videojuego generará casi 109.000 millones de dólares en 2017", *Forbes* [Online]. Año 2017, Agosto 28. Available: <http://www.periodistadigital.com/tecnologia/gadgets/2017/08/28/la-industria-del-videojuego-generara-casi-109-000-millones-de-dolares-en-2017.shtml>
- [4] Entertainment Software Association (1998-2017). Guía de clasificaciones de la ESRB[Online]. Available: [http://www.esrb.org/ratings/ratings\\_guide\\_sp.aspx](http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx)
- [5] E. Zuñiga, "Videojuegos en México: un mercado de más de 22,000 mdp", *Forbes* [Online]. Año 2017, Mayo 19. Available: <https://www.forbes.com.mx/videojuegos-mexico-mercado-mas-22000-mdp/>
- [6] A. Ling (2017, Abril 30). Sobre el desarrollo de videojuegos en México[Online]. Available: <https://www.unocero.com/videojuegos/sobre-el-desarrollo-de-videojuegos-en-mexico/>
- [7] R.S. Contreras (2017, Septiembre 18). La industria del videojuego en México[Online]. Available: <http://invdes.com.mx/los-investigadores/la-industria-del-videojuego-mexico/>
- [8] C. Bourne, V. Salgado (2016, Diciembre 22). Los videojuegos pueden transformar el aula[Online]. Available: <http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/>
- [9] M. Herger, A. Keeler, R. Nemire, A.W. Schwarz, M. Turchinsky, B. Yuhnke (2014, Marzo 5). Games and gamification[Online]. Available: <https://www.nmc.org/event-archive/nmc-on-the-horizon-games-and-gamification/>
- [10] "¿Cuál es la misión de los centros de cultura digital", *El Universal* [Online]. Año 2017, Agosto 11. Available: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/cultura/2017/08/11/cual-es-la-mision-de-los-centros-de-cultura-digital>
- [11] J. Freire, "Cultura digital y prácticas creativas en la educación", *Universidad y sociedad del conocimiento* [Online], vol. 6, no. 1, 2009. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/3231/1/freire.pdf>

- [12] G.A. Morales, C.E. Nava, L.F. Fernández, M.A. Rey, "Procesos de desarrollo para videojuegos", Tesis [Online], Instituto de Ingeniería y tecnología, UACJ, Juárez, CH, Mex. 2010. Available: [erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/download/299/283](http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/download/299/283)
- [13] R. Hunicke, M. LeBlanc, R. Zubek, "MDA: A formal approach to game design and game research"[Online], Game developers conference, San Jose, 2004. Available: <http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>
- [14] M.J.P. Wolf, *El medio de los videojuegos*. Primera edición. Texas, USA, 2001.  
El medio de los videojuegos, en el capítulo sexto, titulado "El género y el videojuego", del libro por Mark J. P. Wolf
- [15] L.A. Chong, "Análisis de las artes digitales en la creación de personajes y jugabilidad interactiva", Tesis [Online], 2015. Available: <https://www.emaze.com/@AFRICWZL/Tesis-Artes-Digitales>

## Capítulo 9

## Anexos