

Título del Trabajo

Fin de Grado



Grado en Ingeniería Multimedia

Trabajo Fin de Grado

Autor:

Álex Verdú Miralles

Tutor/es:

Pedro Pernías Peco

Junio 2017



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Título del Trabajo de Fin de Grado

Subtítulo del proyecto

Autor

Álex Verdú Miralles

Directores

Pedro Pernías Peco

Lenguajes y Sistemas Informáticos

Nombre Apellido1 Apellido2)

Departamento del cotutor



GRADO EN INGENIERÍA MULTIMEDIA



Escuela
Politécnica
Superior



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ALICANTE, 5 de marzo de 2017

Preámbulo

Poner aquí un texto breve que debe incluir entre otras:

“las razones que han llevado a la realización del estudio, el tema, la finalidad y el alcance y también los agradecimientos por las ayudas, por ejemplo apoyo económico (becas y subvenciones) y las consultas y discusiones con los tutores y colegas de trabajo. [?]”

*A mi esposa Marganit, y a mis hijos Ella Rose y Daniel Adams,
sin los cuales habría podido acabar este libro dos años antes*¹

¹Dedicatoria de Joseph J. Roman en “An Introduction to Algebraic Topology”

*Si consigo ver más lejos
es porque he conseguido auparme
a hombros de gigantes*

Isaac Newton.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Emprendimiento y el fenómeno startup	2
1.2. Estado actual del emprendimiento en España	2
1.3. Lean startup	3
1.4. Educación sobre emprendimiento	4
2. Marco Teórico	7
2.1. Actividades en grupo	7
2.2. Juegos de mesa	7
2.3. Videojuegos	9
2.4. Motores de videojuegos	11
3. Objetivos	15
3.1. Objetivo principal	15
3.2. Objetivos específicos	15
3.3. Objetivos secundarios	15
4. Metodología	17
5. Desarrollo	21
5.1. Descripción general	21
5.2. Perspectiva del producto	21
5.3. Funcionalidad del producto	21
5.4. Características de los usuarios	21
5.5. Restricciones	22
5.6. Requisitos específicos	22
5.6.1. Interfaces de usuario	22
5.6.2. Requisitos funcionales	23
5.6.3. Requisitos de usuario	23
5.6.4. Requisitos de interfaz	23
5.6.5. Requisitos de sistema	23
5.7. Requisitos no funcionales	23
Bibliografía	25
A. Anexo I	27

Índice de figuras

1.1. Lienzo propuesto por Ash Maurya para el proceso LEAN STARTUP. Fuente: Blog de Javier Megias. http://javiermegias.com/blog/2012/10/lean-canvas-lienzo-de-modelos-de-negocio-para-startups-emprendedores/	3
2.1. Tablero del juego Colonos de Catán. Fuente: Blog del club ERTAI. https://clubertai.wordpress.com/2013/03/10/ludoteca-del-club-los-colonos-de-catan/	8
2.2. Tablero del juego Pandemia. Fuente: Blog Estantería de juegos. http://estanteriadeguegos.blogspot.com.es/2013/12/resena-pandemia.html	9
2.3. Tablero del juego Flea market. Fuente: Tienda online Shopyourway. http://www.shopyourway.com/articles/355984	10
2.4. Captura de pantalla de iPhone con el juego Hipster CEO	12
2.5. Vista del lean canvas en el juego U-startup	12
4.1. Diagrama de Gantt con la distribución temporal y las dependencias de las tareas	19

Índice de tablas

5.1. My caption	23
5.2. My caption	24
5.3. My caption	24

Índice de Listados

1. Introducción

El 12 de octubre de 1492 un temerario explorador, Cristobal Colón, y su tripulación pisan la arena de una isla muy al oeste de Europa conocida como Guanahani. Este hecho marca un hito en la historia de la humanidad pues los cambios culturales, económicos, políticos y militares que produce dan lugar a la llamada Edad Moderna.

Colón vio una oportunidad de negocio en el control de las rutas comerciales que unían Europa con Asia pues eran recorridas por miles de comerciantes que traían especias y productos de lujo desde las tierras de Extremo Oriente. El comercio además se realizaba por tierra, lo que lo convertía en un proceso lento, inseguro e ineficiente, además de enriquecedor para los árabes que controlaban las rutas comerciales.

El proyecto tenía un gran interés económico pues como se ha dicho anteriormente, el control de una ruta comercial con Asia era muy lucrativo, pero a su vez tenía un gran riesgo ya que el futuro de la expedición era tremendamente incierto y había pocas posibilidades de encomendarse al vasto océano y volver para contarlo. Debido a esta incertidumbre sobre el retorno de la inversión a Colón le fue complicado encontrar financiación para su proyecto, hasta que finalmente, tras recurrir a varios monarcas y mecenas, los Reyes Católicos le proveyeron de los recursos necesarios para iniciar su aventura.

Se podría considerar a Cristobal Colón como un emprendedor, a pesar de que el término fue usado por primera vez doscientos años después por el economista Richard Cantillon que define al emprendedor como

La persona que paga un cierto precio para revender un producto a un precio incierto, por ende tomando decisiones acerca de la obtención y el uso de recursos, y admitiendo consecuentemente el riesgo en el emprendimiento.

[Navale, 2013, pág 21].

De esta definición se puede apreciar que un emprendedor inicia proyectos y acepta la incertidumbre y el riesgo que ello conlleva, puesto que en caso de desastre es él quien asume la responsabilidad.

La actitud emprendedora ha sido una constante a lo largo de la historia de la humanidad: desde Cristobal Colón hasta Bill Gates, pasando por Leonardo Da Vinci, Henry Ford o Nikola Tesla; hombres y mujeres con coraje han empezado proyectos bajo una idea prometedora y asumiendo grandes riesgos, motivados por la pasión y las perspectivas de éxito.

El emprendimiento es una actividad especialmente necesaria para el progreso de una sociedad pues es un proceso que crea riqueza, innovación y empleo. Los emprendedores

crean productos y servicios revolucionarios que hacen la vida de las personas más fácil, mejorando por ello su calidad de vida. Además suele ser una opción frecuente en épocas de crisis económicas debido a la escasez de empleo.

1.1. Emprendimiento y el fenómeno startup

Cada vez es más frecuente escuchar el término «startup», pequeñas empresas dedicadas al ámbito tecnológico que alcanzan en pocos años grandes cuotas de mercado y se venden por cantidades astronómicas a empresas más grandes.

El fenómeno goza de tanta popularidad que ha inspirado incluso a series televisivas como «Silicon Valley»¹, que narra las aventuras de un grupo de jóvenes ingenieros que crean una «startup» tecnológica y se enfrentan al reto de sobrevivir en un ecosistema hostil como es el mercado; la película «Piratas de Silicon Valley», que narra la historia de enfrentamiento entre Microsoft y Apple; la película «La red social» que cuenta la historia de Mark Zuckerberg y como crea la red social «Facebook».

Llegado a este punto cabe preguntarse: ¿Qué es exactamente una «startup»? Es un error común pensar que las «startup» son simplemente versiones más pequeñas de empresas grandes. En palabras de los gurús del emprendimiento Steve Blank y Bob Dorf, «Una “startup” es una organización temporal en busca de un modelo de negocio rentable, que pueda repetirse y que es escalable» [Blank and Dorf, 2013].

De la anterior definición se puede extraer que una «startup»:

- Es una organización temporal, es decir, el objetivo no es ser siempre una «startup». El objetivo es convertirse en una empresa consolidada.
- No conoce con seguridad cual va a ser su actividad. En su lugar parten de un modelo de negocio temporal que va evolucionando a medida que interactúa con el mercado.
- Busca un modelo de negocio repetible y escalable, que le permita ejecutar dicho modelo de negocio durante un tiempo indefinido y además expandirse.

El emprendimiento es inherente al fenómeno «startup» pues la incertidumbre es un pilar fundamental al crear una de estas empresas, que ni siquiera tienen un modelo de negocio que se pueda asegurar que va a funcionar.

1.2. Estado actual del emprendimiento en España

Si bien el fenómeno «startup» nació en EEUU y es allí donde está más consolidado, en España es una tendencia igualmente extendida. Atendiendo a cifras de financiación «en 2015, las startups españolas lograron financiación por valor de 500 millones de euros, un 87 % más que en 2014, cuando apenas se invirtieron 286 millones de euros» [Fraga, 2016].

¹http://www.imdb.com/title/tt2575988/?ref_=nv_sr_1

Actualmente en nuestro país hay 1783 empresas emergentes distribuidas principalmente en Madrid, Cataluña y la Comunidad valenciana. Dichas empresas se dedican principalmente al ecommerce(22 %), social media(13 %) y las empresas(12 %). En cuanto a la financiación, 172 inversores operan en el ámbito «startup» a lo largo de la península [Startupxplore, 2017] y los fondos que han aportado crecen año a año:

En 2013, tres «startup» lograron rondas de financiación que superaran los 10 millones de euros [...] en 2014, esta cifra aumentó a cuatro [...] el pasado año la explosión no tuvo parangón, ya que hasta 13 startups lograron capitalizar más de 10 millones de euros para fomentar su desarrollo.

[Fraga, 2016].

1.3. Lean startup

«Lean STARTUP» es un modelo de gestión empresarial dinámico ampliamente utilizado en la creación de empresas emergentes. En contraposición a las metodologías tradicionales, «Lean STARTUP» se basa en ciclos de desarrollo cortos que permiten sacar el producto al mercado de forma temprana. De este modo se puede obtener retroalimentación de los clientes en las etapas iniciales de la empresa, lo que da lugar a que el producto cambia y se adapta a las necesidades de los clientes.

El primer paso para crear una «startup» según esta metodología es plasmar las hipótesis sobre el modelo de negocio en el Lean Canvas (ver fig. 1.1)



Lean Canvas is adapted from The Business Model Canvas (<http://www.businessmodelgeneration.com>) and is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Un-ported License.

Figura 1.1.: Lienzo propuesto por Ash Maurya para el proceso LEAN STARTUP. Fuente: Blog de Javier Megias. <http://javiermegias.com/blog/2012/10/lean-canvas-lienzo-de-modelos-de-negocio-para-startups-emprendedores/>

Estas hipótesis no conforman el modelo de negocio definitivo, si no que irán evolucionando a lo largo de la vida de la empresa de acuerdo al feedback de los clientes. Esta evolución del producto en relación a los deseos del clientes se denomina **customer development** y es uno de los conceptos claves en Lean startup.

El ciclo de vida de una «startup» se basa en tres pasos fundamentales que se repiten cíclicamente:

- **Construir:** se diseña el producto en función de las hipótesis que se establecen en el **lean canvas**. En la primera iteración se crea una versión del producto que tenga las mínimas funcionalidades necesarias para aportar valor a los potenciales clientes. Esta versión del producto se denomina **producto mínimo viable**. El objetivo de esta etapa es "comenzar a recopilar datos y medir resultados. Este modelo de producto no busca ser el resultado final sino un producto suficiente para testar la reacción del potencial cliente"[antevenio, 2016].
- **Medir:** tras contrastar nuestras hipótesis de negocio con los clientes a través del **producto mínimo viable** obtenemos información sobre nuestro producto y sobre la propia empresa mediante **métricas clave**. Dichas métricas (tales como ¿Cuánto cuesta captar un cliente? o ¿Cuánto dinero gastamos mensualmente?) son valoraciones objetivas sobre el rendimiento del producto y de la empresa, y calcularlas de forma periódica es importante ya que permite trazar una evolución y detectar errores y mejoras en la estrategia empresarial.
- **Aprender:** es una etapa clave ya que si el conocimiento obtenido se aplica, se estará más cerca de crear un producto que los clientes quieran comprar. "este conocimiento adquirido se debe aplicar a un nuevo proceso que comienza de nuevo. Se vuelve a crear un producto, que será una mejora del mismo lo que hace arrancar de nuevo el círculo de crear, medir y aprender"[antevenio, 2016]. Al llegar a este punto las startups se deben plantear si realizar un pequeño ajuste al producto y volver a **iterar** o si bien, en caso de que los resultados del producto hayan sido un desastre, hacer cambios de base al modelo de negocio. Estos cambios que afectan a una o más hipótesis del **lean canvas** se denominan **pivotar** y consisten en "cambiar una hipótesis fundamental sobre el producto, la estrategia, y el motor de crecimiento"[e mooc,].

El proceso se puede realizar cuantas veces sea necesario hasta conseguir el producto que se considere más acorde al cliente. La metodología Lean «startup» no trata de evitar que fallemos en el primer intento de lanzar al mercado nuestro servicio, sino que trata de que ese fallo nos salga más 'barato' al haber empleado una cantidad considerablemente menor de tiempo y de recursos materiales y económicos. [Peláez, 2015] .

1.4. Educación sobre emprendimiento

Dado que la creación de iniciativas empresariales es un fenómeno cada vez más extendido, ha surgido la necesidad de formar a profesionales que sean capaces de poner en

marcha tales proyectos y dirigirlos de forma exitosa. Actualmente existe un gran abanico de opciones formativas, entre las cuales destacaremos los videojuegos. El videojuego, visto como elemento narrativo, supone una poderosa herramienta de comunicación y de experimentación de vivencias.

El tema alrededor del cual gira este Trabajo fin de grado es el videojuego como elemento de aprendizaje sobre emprendimiento. La creación de un videojuego formativo provee a los futuros alumnos no solo de una formación teórica, si no que permite vivir una experiencia inmersiva en una historia que transmita conocimientos importantes a lo largo de la misma. Además es notablemente más divertido aprender jugando a un videojuego que atendiendo a interminables sesiones teóricas. Incluso se puede considerar como formación práctica el jugar ya que el jugador deberá de poner en acción los conocimientos teóricos previamente aprendidos.

2. Marco Teórico

El tema del emprendimiento no solo ha proporcionado ideas para la creación de películas cinematográficas o series de televisión. Como apoyo a los cursos formativos sobre emprendimiento han surgido multitud de juegos para enseñar y aplicar de forma práctica conceptos sobre la creación de iniciativas empresariales.

Estos juegos son una parte importante de la formación ya que permiten aprender de forma más amena. Además el utilizar de forma práctica los conocimientos adquiridos ayuda a que se entiendan mejor y se recuerden durante más tiempo.

Para los juegos mencionados anteriormente existen varios formatos que serán explicados en detalle a continuación.

2.1. Actividades en grupo

Es el tipo más sencillo y tradicional. Solo necesita de los participantes y una actividad previamente elegida. Una de las ventajas que tiene este tipo de actividades es que ponen a las personas en contacto directo, de modo que tienen que dejar a un lado la vergüenza e interactuar como lo harían ante clientes, inversores o trabajadores. Además estos encuentros pueden servir para hacer contactos útiles en un futuro.

Este tipo de actividades potencian las habilidades sociales y la creatividad de los participantes ya que los únicos elementos del juego son las personas, y las mecánicas del juego son sus discursos, explicaciones, gestos, actuaciones, etc.

2.2. Juegos de mesa

Los juegos de mesa mantienen muchos de los aspectos positivos de las actividades en grupo ya que también son presenciales, con las ventajas y desventajas que ello conlleva.

Además estos juegos pueden ser más divertidos debido a que introducen elementos como tableros, cartas, textos o ilustraciones entre otros elementos. Son especialmente interesantes para personas que no se sientan cómodas con las actividades en grupo debido al alto grado de interacción que demandan.

También es más fácil el uso de mecánicas complejas ya que hay instrumentos para contabilizar y describir el estado del juego: dados para contar el número de vidas, poder mágico o turnos; tableros con diferentes casillas, territorios o zonas; fichas de jugador con parámetros, habilidades, y características.

Actualmente hay numerosos juegos de mesa entre los que destacaremos:

Colonos de Catán: ¹ (figura 2.1) Apto para 6 jugadores (a través de una expansión),

¹<http://devir.es/producto/catan/>



Figura 2.1.: Tablero del juego Colonos de Catán. Fuente: Blog del club ERTAI. <https://clubertai.wordpress.com/2013/03/10/ludoteca-del-club-los-colonos-de-catan/>

este juego de gestión de recursos y comercio nos pone en la piel de un colono que debe ir construyendo sus aldeas y caminos. En Colonos de Catán prima tu habilidad para negociar por el contrario y tu capacidad de estrategia a medio y largo plazo. [Entrepreneurship, 2016]

El Catán [...] evita el enfrentamiento tan directo y obliga a negociar para ganar.

Ahí reside una de las claves, en el hecho que de entrada nadie posea recursos suficientes de todos los tipos para progresar. En cada turno se comercia con las materias primas, un trueque básico que permite saber cómo funciona un mercado libre en el que cada uno tiene sus propios intereses. [Albertini, 2015]

Lleva unas 18 millones de copias vendidas [...] Ha aparecido en «The Big Bang Theory» [...] Mark Zuckerberg se ha declarado adicto, «es uno de esos juegos a los que debes jugar si no quieres ser el “margi” de Silicon Valley» [Albertini, 2015]

Pandemia: ² (figura 2.2) En Pandemia somos un grupo de hasta 4 científicos que tienen

²<http://zacatrus.es/pandemia.html>



Figura 2.3.: Tablero del juego Flea market. Fuente: Tienda online Shopyourway. <http://www.shopyourway.com/articles/355984>

Gestionar un negocio: en este tipo de videojuegos el jugador es el gerente de un negocio como por ejemplo una cafetería o una peluquería. El objetivo es gestionar la actividad diaria del establecimiento y ampliar el mismo utilizando los ingresos obtenidos. Ejemplos de este tipo de videojuegos son «Diner dash⁴» o «My Cafe: Recipes & Stories⁵». Este tipo de juegos tienen un carácter más infantil y recreativo y distan de ser un juego basado realmente en el emprendimiento y el mundo «startup». El motivo es que el peso del juego reside principalmente en la gestión cotidiana del negocio como servir pedidos, cobrar a los clientes o comprar materiales; valores muy importantes para el emprendedor como la creatividad, la estrategia, la pasión o la innovación no suelen tener cabida en estos juegos.

Hipster CEO: ⁶ (figura 2.4) este juego se puede considerar la contraposición al juego mencionado en el punto anterior ya que elimina las tareas de interacción directa con el cliente y en su lugar el jugador se centra en la gestión desde un punto de vista más técnico. El objetivo de este juego es lanzar y dirigir una «startup» con todo lo que ello conlleva.

Entre las tareas del jugador se pueden destacar: contratar personal, dedicar recursos a los diferentes departamentos (ventas, producción o marketing)

Para ello se dispone de un dashboard con varias **métricas clave** sobre la «startup» que ayudan al jugador a tomar decisiones acerca del rumbo de la misma. El juego no dispone de ningún tipo de historia o personajes que controlar, si no que la interacción con el mismo es a través de informes, dashboards, emails, etc.

U-startup: ⁷ (figura 2.5) es un juego desarrollado por la Universidad de Cádiz en España, en colaboración con la Cátedra de Emprendedores y OmniumLab. Lo novedoso de esto es que es el primer videojuego sobre emprendimiento con el que aprenderás a construir tu negocio con la metodología de CANVAS. [del Bosque, 2016]

Este juego se puede considerar la contraposición a los juegos mencionados en el punto anterior ya que explícitamente se muestran elementos típicos de la metodología **lean startup** tales como el **lean canvas**. El juego se basa en completar este canvas con las hipótesis de negocio del jugador a la vez que se completa una aventura en la que un fantasma es el mentor del jugador en el mundo empresarial, la pitonisa ayuda a encontrar los clientes objetivo y otros personajes y escenarios intervienen.

2.4. Motores de videojuegos

La creación de un videojuego sin la utilización de herramientas que agilicen el proceso puede ser una tarea más que ardua. Son muchos los motores de videojuegos que hacen

⁴https://es.wikipedia.org/wiki/Diner_Dash

⁵<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.melesta.coffeeshop&hl=es>

⁶<http://www.hipsterceo.com/>

⁷<http://ustartup.es/>

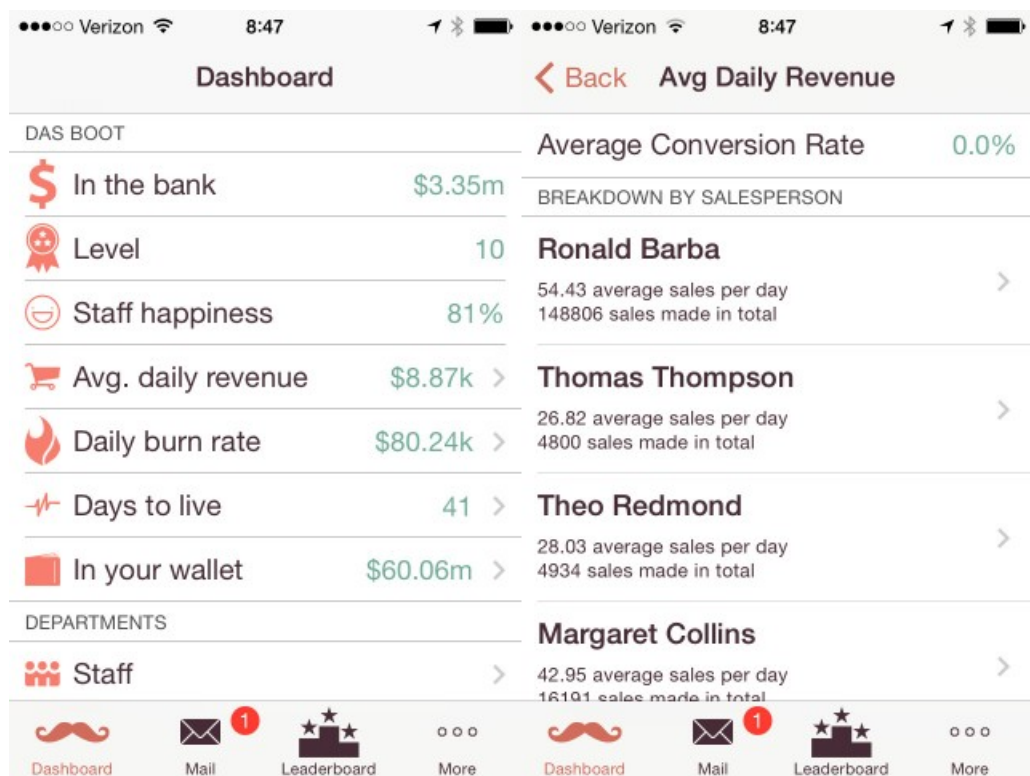


Figura 2.4.: Captura de pantalla de iPhone con el juego Hipster CEO



Figura 2.5.: Vista del lean canvas en el juego U-startup

este proceso más sencillo proporcionando utilidades como sistema de renderizado, motor físico o gestor de sonido. Además estos motores proporcionan código encargado de la gestión de la escena, de la memoria, de las entidades, etc.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este proyecto la creación un videojuego mediante el cual se puedan aprender conceptos claves acerca del emprendimiento y en concreto sobre la metodología «Lean startup».

3.2. Objetivos específicos

- Emplear el concepto storytelling para diseñar y escribir una historia que se desarrolle a lo largo de conversaciones entre el jugador y los demás personajes.
- Implementar un sistema conversacional en el que el jugador pueda seleccionar las respuestas que desea dar y en función de ello cambie la historia.
- Crear una interfaz de usuario que cumpla con unos criterios de calidad y que permita al jugador interactuar con la aplicación.
- Crear modelos 3D de personajes y otros elementos tales como edificios. Texturizar dichos modelos.

3.3. Objetivos secundarios

- Crear un videojuego usando el motor de videojuegos «Unity3D».
- Planificar el desarrollo de un proyecto de desarrollo de software y llevarlo a cabo.
- Aprender nuevas habilidades sobre el motor de videojuegos «Unity3D» y el lenguaje de programación C#.
- Crear un GDD (documento de diseño de videojuego) donde se documente con precisión como será el juego.
- Aprender nuevas habilidades sobre el software de modelado 3D «Blender».

4. Metodología

Para la realización del proyecto se dispondrán de 6 meses que se dividirán de la siguiente forma: inicialmente un mes y medio para la investigación, especificación del producto y planificación; cuatro meses desarrollando el producto; finalmente medio mes para dar los últimos retoques al juego y lanzar una versión beta.

Para el desarrollo del videojuego se utilizará una metodología ágil, ya que al disponer de poco tiempo para el desarrollo se necesitará tener un producto cuanto antes para poder enfrentarlo al público y obtener el feedback de este. Utilizando una metodología ágil se focaliza el esfuerzo en el desarrollo en lugar de en una excesiva planificación. De esta forma

se trabaja realizando entregas parciales pero funcionales del producto. De ese modo, es posible entregar en el menor intervalo de tiempo posible una versión funcional del producto.

[Martínez, 2014].

Además la utilización de estas metodologías ayuda enormemente a reducir el riesgo: al crear un videojuego, en este caso educativo, a pesar de las mejores intenciones de los desarrolladores no se puede saber con certeza si será del agrado de los jugadores.

Es por ello que la mejor estrategia posible es crear un producto mínimo viable (MVP) y que posteriormente se desarrolle y corrija según los deseos de aquellos que lo jugarán.

Existen actualmente una gran cantidad de metodologías ágiles. Entre las más populares se pueden destacar:

- Scrum: es una metodología orientada a equipos. Proporciona herramientas para el seguimiento diario del proyecto, la planificación de trabajo de forma iterativa y la comunicación y cooperación de los integrantes del grupo.
- Extreme Programming: orientada a equipos con pocos programadores.

se aplica en equipos con muy pocos programadores quienes llevan muy pocos procesos en paralelo. Consiste entonces en diseñar, implementar y programar lo más rápido posible, hasta en casos se recomienda saltar la documentación y los procedimientos tradicionales.

[Pastrana, 2015].

- Kanban: esta metodología propone dividir el trabajo en diferentes etapas bien diferenciadas. El objetivo es evitar los cuellos de botella limitando el trabajo en curso. Para ello, se establece un límite de trabajo en curso, lo que obliga a que cuando una tarea se empieza se debe terminar antes de iniciar una nueva.

La metodología ágil a utilizar será Kanban ya que es tremendamente sencilla de implementar: con unas simples tarjetas se pueden especificar las tareas a realizar, y con un tablero se pueden crear columnas que representan los estados de las diferentes tareas.

Dada la facilidad con la que se puede implementar Kanban, y que no es un sistema directamente orientado a equipos como SCRUM, será muy adecuado para el proyecto.

En cuanto al producto a desarrollar, los cuatro meses de desarrollo se dividirán en iteraciones de duración variable. Al finalizar la segunda iteración se espera tener un mínimo producto viable (MVP) y en las dos siguientes se perfeccionará dicho producto.

En cuanto al tiempo de desarrollo se dividirá en cuatro iteraciones:

- Primera iteración: desarrollo de la parte software del MVP usando placeholders en lugar de los modelos 3D y los demás elementos gráficos
- Segunda iteración: inclusión de los modelos 3D e imágenes definitivas
- Tercera iteración: recolección de feedback y corrección de errores. Optimización del juego
- Cuarta iteración: recolección de feedback y corrección de errores. Detalles finales del juego

Para ilustrar esta distribución de tareas se ha creado un diagrama de Gantt simplificado como se puede apreciar en la siguiente imagen 4.1.

Se utilizará la herramienta online TargetProcess ¹ para disponer de un tablero virtual «Kanban» en el cual poner las tarjetas y separarlas por procesos. En este aspecto goza de más popularidad la herramienta Trello ², aunque TargetProcess es más completa y ofrece muchas opciones como filtros, métricas y otras utilidades para monitorizar el trabajo.

¹www.targetprocess.com

²<https://trello.com/>

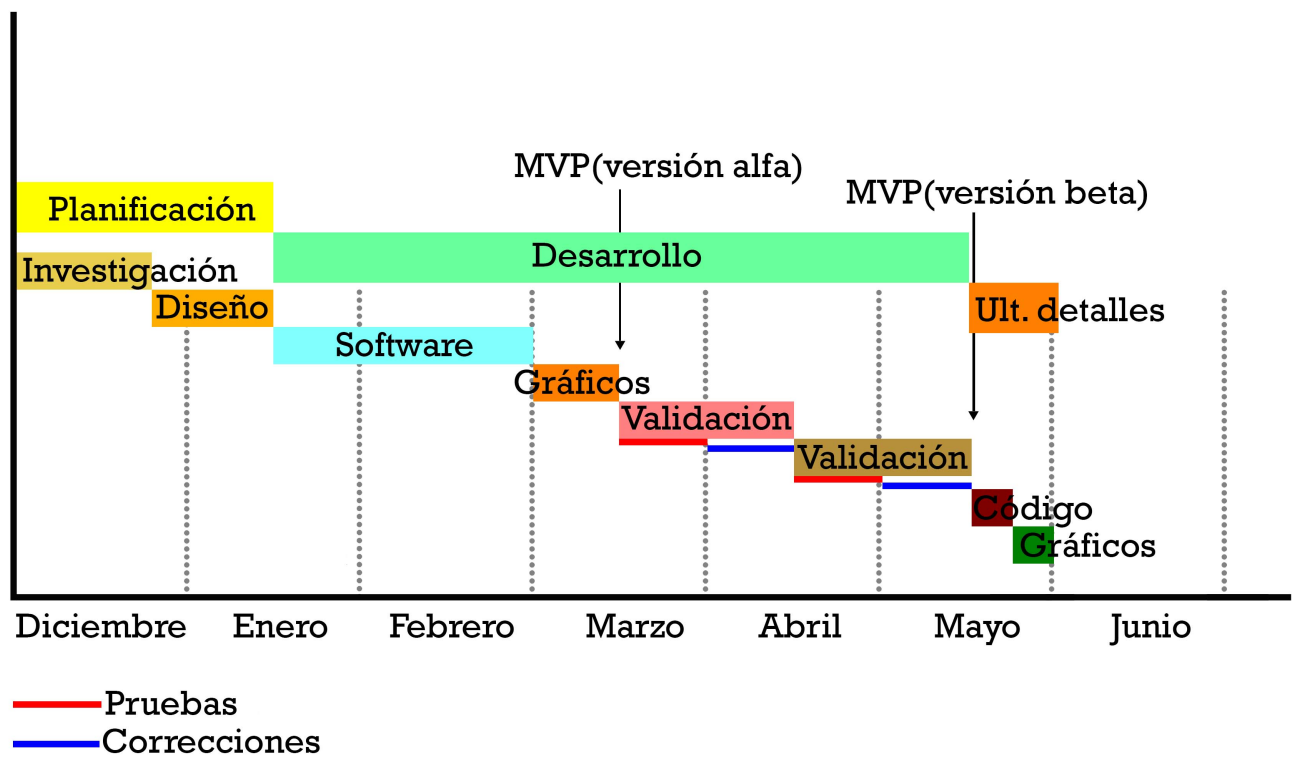


Figura 4.1.: Diagrama de Gantt con la distribución temporal y las dependencias de las tareas

5. Desarrollo

5.1. Descripción general

Para describir el desarrollo se ha decidido seguir el estándar IEEE 830 para la especificación de requisitos ¹.

5.2. Perspectiva del producto

El sistema a construir consistirá en una aplicación móvil para dispositivos Android ² desarrollada con el motor de videojuegos Unity3D ³.

La aplicación no formará parte de un sistema mayor, será un videojuego totalmente independiente. Aun así se hará uso de servicios de terceros tales como librerías de software, frameworks y APIs entre otros.

5.3. Funcionalidad del producto

Resumen de las funcionalidades principales que el producto debe realizar, sin entrar en información de detalle. El videojuego deberá permitir el movimiento del jugador en el plano 2D, además podrá interactuar con los NPCs y dialogar con ellos. Se podrán completar objetivos y logros para de este modo avanzar en la historia.

El juego además enseñará conceptos clave sobre «Lean Startup» y sobre el emprendimiento en general.

5.4. Características de los usuarios

El perfil de un consumidor de formación sobre emprendimiento es muy amplio: desde jóvenes recién graduados llenos de optimismo hasta personas de mediana edad que desean reinventarse y dejar de ser asalariados.

Es por ello que es difícil concretar un perfil ya que son diferentes personas de diferentes edades y perfiles socioculturales las que desean aventurarse en el emprendimiento.

En cualquier caso sí se pueden encontrar aspectos comunes en esta gran variedad de usuarios:

- conocimiento tecnológico y como desenvolverse

¹ www.fdi.ucm.es/profesor/Gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf

² www.android.com

³ <https://unity3d.com/es/>

- blabbaba
- bublubbluububl

5.5. Restricciones

Existen varias limitaciones a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar el sistema:

- para la realización del proyecto se dispondrá de un presupuesto nulo. Es por ello que las herramientas, frameworks y demás productos que se utilicen deberán ser gratuitas.
- el motor de videojuegos a utilizar deberá ser Unity 3D ya que se tiene conocimiento del mismo y no se dispone de tiempo para aprender a utilizar otro motor de videojuegos.
- el lenguaje de programación a utilizar será c# ya que de entre los disponibles para Unity 3D es el más adecuado por potencia, documentación y dominio por parte del desarrollador.
- el sistema operativo objetivo será Android ya que junto con los sistemas operativos para ordenador no requiere ninguna licencia para publicar aplicaciones. La plataforma serán los dispositivos móviles ya que es muy sencillo llegar al público de esta plataforma, aunque no tanto hacerse hueco entre dicha audiencia.

5.6. Requisitos específicos

5.6.1. Interfaces de usuario

Respecto a las interfaces de usuario se pueden observar dos estilos claramente diferenciados: las interfaces del menú principal y las de la pantalla de juego. En cuanto a las primeras deberán seguir un estilo minimalista y utilizar controles simples; respecto de las segundas, la simplicidad es obligatoria.

Es un requisito imprescindible que la interfaz mostrada durante el juego no sea intrusiva y entorpezca la experiencia de usuario. Esto se conseguirá disponiendo pequeños botones en la pantalla situados de forma estratégica para que la visión del jugador se centre principalmente en el mundo del juego y los personajes.

Un requisito común de las interfaces de usuario es que debido a que serán mostradas en un dispositivo móvil tendrán que adecuarse a una pantalla pequeña y recibir la interacción del usuario mediante toques en la pantalla del dispositivo.

Tabla 5.1.: My caption

Identificador	Nombre	Requerimiento	Descripción
RF-USR-01	Mover personaje	El usuario podrá elegir donde mover al personaje controlado	Al tocar
RF-USR-02	Interactuar con NPCs	El usuario podrá seleccionar un NPC con el que interactuar	Al tocar
RF-USR-03	Cambiar de escenario	Se podrá navegar entre escenarios	Al clicar

5.6.2. Requisitos funcionales

Para describir las funcionalidades del sistema se utilizará una aproximación basada en mecánicas. Cada posible acción del usuario sobre el sistema se considerará una mecánica y se definirá como un requisito.

Dichas mecánicas son activadas al detectarse cierto estímulo. Por ejemplo al producir el estímulo de tocar en algún lugar del mundo, se desencadena la mecánica de movimiento.

Al identificador de cada funcionalidad le acompañarán unas siglas (USR, UI, SYS) dependiendo de si dicha funcionalidad se refiere a mecánicas del usuario, la interfaz de usuario o al sistema.

5.6.3. Requisitos de usuario

5.6.4. Requisitos de interfaz

5.6.5. Requisitos de sistema

5.7. Requisitos no funcionales

- Rendimiento
-

Tabla 5.2.: My caption

Identificador	Nombre	Requerimiento
RF-UI-01	Navegar menú principal	Se podrá cambiar entre las diferentes pantallas de
RF-UI-02	Comenzar juego	Se empezará el juego al seleccionar el botón corre
RF-UI-03	Desactivar/Activar música	Se podrá desactivar la música ambiente del juego
RF-UI-04	Desactivar/Activar sonidos	Se podrán desactivar los efectos de sonido del jue
RF-UI-05	Eliminar logros	Se podrán eliminar los logros conseguidos
RF-UI-06	Quitar anuncios	?
RF-UI-07	Ver otros juegos	Se podrá acceder a la descarga de otros juegos de
RF-UI-08	Navegar entre logros	Se podrá navegar entre los logros disponibles
RF-UI-09	Ver logros desbloqueados	Se podrá ver la cantidad de logros desbloqueados
RF-UI-10	Ver descripción de logro	Se podrá ver una descripción de los logros
RF-UI-11	-	Se podrá seleccionar el logro del que se desea ver
RF-UI-12	Abrir selector de personaje	Se podrá abrir un menú donde seleccionar el pers
RF-UI-13	Seleccionar personaje	Al clicar en un icono de personaje se cambiará el
RF-UI-14	Cerrar selector de personaje	Se podrá cerrar el menú donde seleccionar el pers
RF-UI-15	Notificar objetivo completado	Cuando se cumpla el objetivo actual se mostrará
RF-UI-16	Abrir indicador de objetivos	Se podrá abrir la lista de objetivos
RF-UI-17	Cerrar indicador de objetivos	Se podrá cerrar la lista de objetivos
RF-UI-18	Abrir menú conversacional	Se abrirá el menú conversacional al interactuar co
RF-UI-19	Contestar NPC	Se podrá contestar a los NPC usando el menú co
RF-UI-20	Terminar conversación	Al alcanzar cierto punto de la conversación se cer

Tabla 5.3.: My caption

Identificador	Nombre	Requerimiento
RF-SYS-01	Iniciar menú principal	Al iniciar el juego el menú principal comienza en la vista
RF-SYS-02	Seleccionar personaje	Al clicar en un icono del selector de personaje se cambia
RF-SYS-03	Cargar conversación	Se cargarán las conversaciones desde archivos de texto
RF-SYS-04	Contestar NPC	Al contestar a un NPC se actualizarán las respuestas y e
RF-SYS-05	Codificar conversaciones	Las conversaciones estarán codificadas en formato JSON
RF-SYS-06	Completar objetivo	Se completarán objetivos al tomar decisiones con la mar
RF-SYS-07	Cambiar de escenario	Cuando el jugador cambia de escenario se modifica la es

Bibliografía

- [Albertini, 2015] Albertini (2015). Bienvenidos a catán, la isla que jubiló a un dentista.
- [antevenio, 2016] antevenio (2016). ¿en qué consiste la metodología lean startup?
- [Blank and Dorf, 2013] Blank, S. and Dorf, B. (2013). *El manual del emprendedor*. Grupo Planeta Spain.
- [del Bosque, 2016] del Bosque, D. (2016). 7 juegos virtuales que te enseñarán sobre negocios.
- [e mooc,] e mooc. Iterar o pivotar.
- [Entrepreneurship, 2016] Entrepreneurship, F. (2016). 7 juegos de mesa para emprendedores.
- [Fraga, 2016] Fraga, A. I. (2016). Así laten las startups en España.
- [González, 2015] González, M. (2015). Si te gustó 'los colonos de catán', atento a estos dos nuevos juegos de mesa.
- [Martínez, 2014] Martínez, E. (2014). Las 8 grandes ventajas de las metodologías ágiles.
- [Navale, 2013] Navale, A. B. (2013). Developing entrepreneur skills for corporate work. *Research Directions*, 1:1–3.
- [Pastrana, 2015] Pastrana, O. (2015). 5 beneficios de aplicar metodologías ágiles en el desarrollo de software.
- [Peláez, 2015] Peláez, A. (2015). ¿en qué consiste la metodología lean startup?
- [Startupxplore, 2017] Startupxplore (2017). A view of the spanish startup community.

A. Anexo I

Aquí vendría en anexo I